



Andrzej Szajdziński

- biegły sądowy w dziedzinie budownictwa
- uprawniony projektant konstrukcji budowlanych,
- uprawnienia do kierowania i nadzorowania robót budowlanych,
- uprawnienia konserwatorskie do projektowania i nadzorowania robót na obiektach zabytkowych.

**Kontakt:**

ul. Poznańska 21/122  
62-800 Kalisz  
tel. kom.: +48 605 443 688  
e-mail: [biuro@pol-inwest.pl](mailto:biuro@pol-inwest.pl)  
[www.pol-inwest.pl](http://www.pol-inwest.pl)

ING Bank Śląski 36 1050 1201 1000 0091 3778 3222

Usługi w zakresie: doradztwo budowlane - kierowanie i nadzorowanie robót budowlanych - montażowych ekspertyzy i oceny techniczne kosztorysowanie, wyceny, projektowanie

# PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zadania:	Rozbiórka części istniejącej oraz budowa nowej Hali Sportowej w Pobiedziskach		
Inwestor:	Gmina Pobiedziska 62-010 Pobiedziska, ul. Kościuszki 4		
Adres budowy:	62-010 Pobiedziska, ul. Różana 4, nr działki 4/20, 4/24, 4/34, 65, jedn. ewidencyjna: 302112_4 m. Pobiedziska, obręb ewidencyjny: 302112_4.0001 Pobiedziska ark. nr 28		
Branża:	Elektryczna	Marzec 2024	KOB IX
Projektant: (branża: elektryczna)	mgr inż. Adam Kurzawski	Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych	
Uprawnienia:	495/88/UW		
Sprawdzający: (branża: elektryczna)	mgr inż. Bartłomiej Michał Pauś	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Uprawnienia:	WKP/0439/POOE/16		
Opracował:	inż. Robert Sikora		

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Nr rys.	Wyszczególnienie	Nr strony
	Strona tytułowa	1
	Spis treści projektu:	2
	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	4
	Dokumenty formalne: Ksero uprawnień zawodowych i wpisu do izby projektantów	6
	Opis techniczny	14
	Obliczenia	34
	Część graficzna – spis rysunków:	43
E01	Rzut Przyziemia – Instalacje Elektryczne	43
E02	Rzut Dachy – Instalacja Piorunochronna	44
E03	Projekt Zagospodarowania Terenu	45
E04	Schemat Projektowanych Wewnętrznych Linii Zasilających	46
E05	Schemat Projektowanej Szafki Pożarowego Włłącznika Prądu	47
E06	Schemat Projektowanej Rozdzielniczy Głównej	48
E07	Schemat Projektowanej Rozdzielniczy Kotłowni	49
E08	Inwentaryzacja Istniejącej Rozdzielniczy	50
E09	Schemat Projektowanego Przebudowy Istniejącej Rozdzielniczy	51
E10	Schemat Projektowanego Zasilania Oświetlenia Zewnętrznego	52
E11	Schemat Access Point'a oraz gniazda TV	53
E12	Schemat Projektowanej Instalacji Fotowoltaicznej	54



## 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.. 20. ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2020r., poz. 1333 ze zmianami)

**oświadczamy, że projekt techniczny w branży elektrycznej opracowany dla:**

### **Gmina Pobiedziska**

62-010 Pobiedziska, ul. Kościuszki 4

dotyczący:

### **Rozbiórka części istniejącej oraz budowa nowej Hali Sportowej w Pobiedziskach**

62-010 Pobiedziska, ul. Różana 4, nr działki 4/20, 4/24, 4/34, 65, jedn. ewidencyjna: 302112\_4 m. Pobiedziska, obręb ewidencyjny: 302112\_4.0001 Pobiedziska ark. nr 28

**sporządziliśmy zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Ostrów Wielkopolski, dnia 29.03.2024r.

.....  
(podpis)

Ostrów Wielkopolski, dnia 29.03.2024r.

.....  
(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:

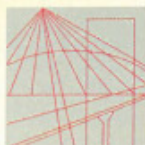


*[Signature]*  
mgr inż. arch. Mieczysław Sarna

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.**

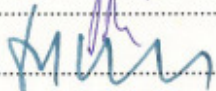
Zgodnie z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, 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:..... 

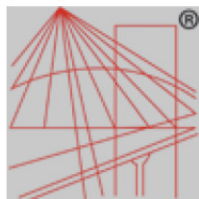
Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:..... 

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  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-36T-T5C-7LP \*

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 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-04 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

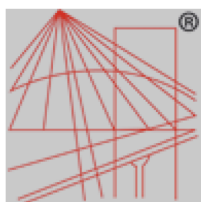
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

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

Za Zgodność z Oryginałem:  
mgr inż. Adam Kurzawski





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

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-DTE-UF4-WUM \*

Pan Bartłomiej Pauś o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0085/15  
adres zamieszkania Strzyżew ul. Kolonia 76, 63-405 Sieroszewice  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-04-01 do 2024-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-31 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.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-XWK-4FY-8WT \***

Pan Bartłomiej Pauś o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0085/15  
adres zamieszkania Ociąż ul. Spokojna 24, 63-460 Nowe Skalmierzyce  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-04-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-03-22 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

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

Za Zgodność z Oryginałem:  
mgr inż. Adam Kurzawski

I. Opis branża elektryczna i teletechniczna.

1. Przedmiot opracowania.

Projekt **techniczny** instalacji elektrycznych wewnętrznych dla budowy „**Rozbiórka części istniejącej oraz budowa nowej Hali Sportowej w Pobiedziskach**”, 62-010 Pobiedziska, ul. Różana 4, nr działki 4/20, 4/24, 4/34, 65, jedn. ewidencyjna: 302112\_4 m. Pobiedziska, obręb ewidencyjny: 302112\_4.0001 Pobiedziska ark. nr 28.

Dla: **Gmina Pobiedziska**  
62-010 Pobiedziska, ul. Kościuszki 4

2. Podstawa opracowania.

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

3. Zakres opracowania.

- Zasilanie obiektu
- Zakres opracowania instalacji elektrycznych
- Rozdzielnice elektryczne
- Instalacja 3 fazowa i technologiczna
- Instalacja oświetlenia, gniazd 230V, urządzeń 400V
- Charakterystyka stref bezpieczeństwa montażu urządzeń elektrycznych
- Instalacje zewnętrzne
- Instalacje słaboprądowe – wytyczne
- Instalacja fotowoltaiczna
- Instalacja przeciwporażeniowa
- Instalacja wyrównawcza
- Instalacja przepięciowa
- Ochrona przeciwpożarowa
- Instalacja piorunochronna
- Informacje BIOZ
- Przepisy i normy
- Uwagi końcowe

4.1..1. Zasilanie obiektu.

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

Wytypowano kabel YAKXS 5x35mm<sup>2</sup> do ułożenia od złącza kablowo-pomiarowego do Szafki Pożarowego Wyłącznika Prądu. Następnie od Szafki PWP należy ułożyć kabel N2XH-J 5x35mm<sup>2</sup> do Rozdzielnicy Głównej zlokalizowanej wewnątrz obiektu. Kabel należy zabezpieczyć bezpiecznikiem według warunków przyłączenia w szafce kablowo-pomiarowej (własność Enea Operator).

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

**Inwestor w przypadku niewystarczającej mocy wystąpi ze stosownym wnioskiem o zwiększenie mocy przyłączeniowej dla obiektu aby zapewnić moc dla obiektu.**

**Inwestor własnym staraniem i kosztem wystąpi z wnioskiem o warunki usunięcia kolizji.**

Przewidywane zapotrzebowanie mocy dla projektowanego obiektu:

**Moc szczytowa  $P_s = 37,51\text{kW}$**

Moc szczytowa, ze względów technologicznych może ulec zmianie.

W przypadku zwiększenia zapotrzebowania na energię elektryczną inwestor wystąpi o jej wzrost.

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

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, lokalizacja według rzutu przyziemia / zagospodarowania terenu.

**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** polega na wyłączeniu zasilania po stronie prądu stałego (DC), która powinna zostać zrealizowana za pomocą optymalizatorów zamontowanych na łańcuchach paneli (przy każdym panelu). Optymalizatory te 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.

#### **4.1..2. Zakres opracowania instalacji elektrycznych – wybrane pomieszczenia.**

W niniejszej dokumentacji uwzględniono zaprojektowanie instalacji elektrycznych w następujących pomieszczeniach: 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, zgodnie z rzutem kondygnacji.

Pozostała część istniejącego budynku zgodnie ze zleceniem nie jest przedmiotem opracowania niniejszej dokumentacji.

**Dla pozostałych pomieszczeń, w części budynku nie objętej niniejszym opracowaniem, zaleca się osobne zlecenie opracowania dokumentacji projektowej instalacji elektrycznych.**

#### **4.1..3. Rozdzielnice elektryczne.**

W rozdzielnicach zamontować zabezpieczenia obwodów oświetlenia, gniazd, odbiorników technologicznych. Typ i wyposażenie rozdzielnic pokazano na schematach. Obudowy rozdzielnic wykonać w obudowach metalowych oraz z tworzywa sztucznego (zgodnie ze schematami), szafki DC i AC w wykonaniu prefabrykowanym, certyfikowany prefabrykowany zestaw Pożarowego Wyłącznika Prądu.

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

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..4. Instalacja 3 fazowa i technologiczna.

Instalacje zasilające wykonać kablami typu N2XH-J (spełniające dyrektywę CPR) układanymi w korytkach kablowych, 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, 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.

#### 4.1..5. 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:

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 <sub>sr</sub> ≥ 100 lx |
| • pomieszczenie kortu       | E <sub>sr</sub> ≥ 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 - 0,90 – przyjmując czyste pomieszczenia oraz 3 letni cykl konserwacyjny. W ciągach komunikacyjnych – oprawy LED z elektronicznymi układami zapłonowymi.

Oprawy montować nastropowo lub wpuszczane w sufit.

W przypadku nie spełnienia przez instalację oświetleniową obecnie obowiązujących norm w istniejącej części budynku należy ją przebudować i dostosować do nowych wymagań.



#### 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, 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:

Oświetlenie zewnętrzne terenu będzie realizowane oprawami typu LED montowanymi na słupach oświetleniowych, typ opraw i rozmieszczenie według rysunku zagospodarowania terenu.

Do opraw oświetleniowych montowanych na słupach należy doprowadzić kabel ziemny. Kabel należy wyprowadzić z rozdzielnicz głównej obiektu. Wewnątrz obiektu prowadzić przewód typu B2ca (według schematu) a na zewnątrz kabel ziemny (według schematu), połączenie zrealizować w puszcze IP55. Według schematu.

Należy wykonać uziemienie ostatniego słupa oświetleniowego poprzez ułożenie bednarki Fe/Zn 25x4mm i uziomu pionowego prętami o średnicy 20mm ocynkowanymi (według schematu/zagospodarowania terenu).

Sterowanie odbywać się będzie za pośrednictwem programatora tygodniowego jednokanałowego oraz styczników modułowych z cewką na napięcie 230V. Programator należy zaprogramować w porozumieniu z Inwestorem. Szczegóły według schematu.

#### Obwody oświetlenia:

Obwody oświetlenia zaprojektowano przewodem typu N2XH-J 3x1,5/2,5mm<sup>2</sup> 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. Czulość i czas działania poszczególnych czujników ruchu należy wyregulować na etapie wykonawstwa.

Sterowanie oprawami oświetleniowymi w pomieszczeniach kółtów odbywać się będzie za pomocą kaset sterowniczych wyposażonych w przyciski monostabilne (dzwonkowe), któreysterują przekaźnikiem bistabilnym w rozdzielniczy elektrycznej (według schematu).

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 i załączonymi rysunkami stref. 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 na uchwytych dystansowych, oraz pod tynkiem.

#### Obwody gniazd 230V i urządzeń 400V:

Obwody gniazd wtykowych 230V przewodem typu N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup>. 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 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 i załączonymi rysunkami stref. 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.

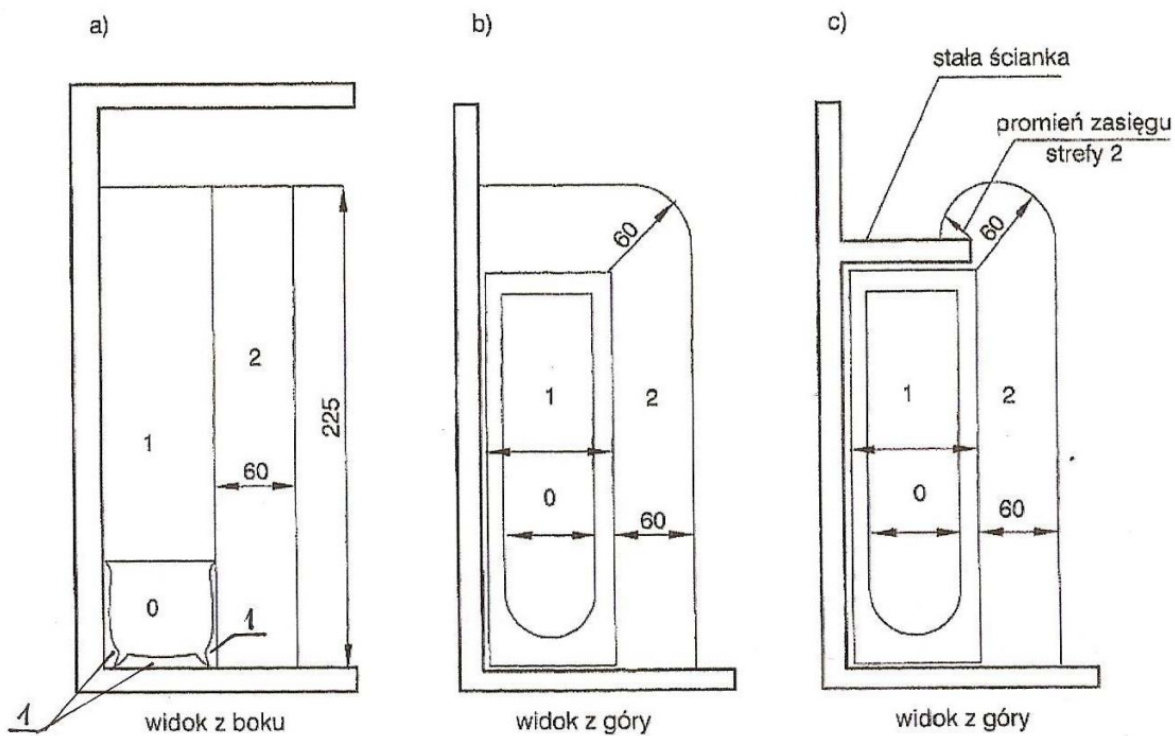
W przypadku nie spełnienia przez instalację gniazd/zasilającą obecnie obowiązujących norm w istniejącej części budynku należy ją przebudować i dostosować do nowych wymagań.

#### 4.1..6. Charakterystyka stref bezpieczeństwa montażu urządzeń elektrycznych.

Norma rozróżnia strefy bezpieczeństwa wokół wanny oraz natrysku z brodzikiem i obręb wokół zamocowanego na stałe natrysku bez brodzika.

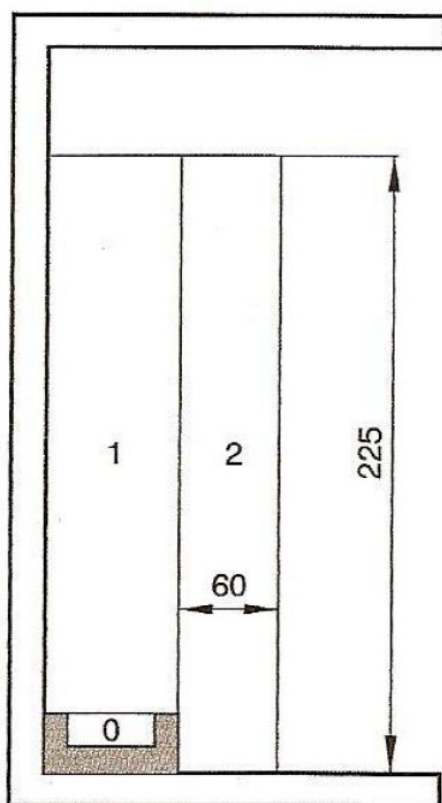
W przypadku wanny oraz natrysku z brodzikiem są to trzy strefy:

- **Strefa 0** – obejmuje wnętrze wanny lub basenu natryskowego,
- **Strefa 1** – jest ograniczona płaszczyzną przebiegającą wzdłuż zewnętrznej krawędzi wanny lub basenu natryskowego, a w pionie sięga do wysokości 225cm licząc od poziomu podłogi (strefa 1 znajduje się również pod wanną i pod basenem natrysku),
- **Strefa 2** – to przestrzeń o szerokości 60cm wokół strefy 1 w płaszczyźnie poziomej oraz o tej samej wysokości w pionie.



Szkic nr 1

Strefy bezpieczeństwa wokół wanny – wymiary w centymetrach

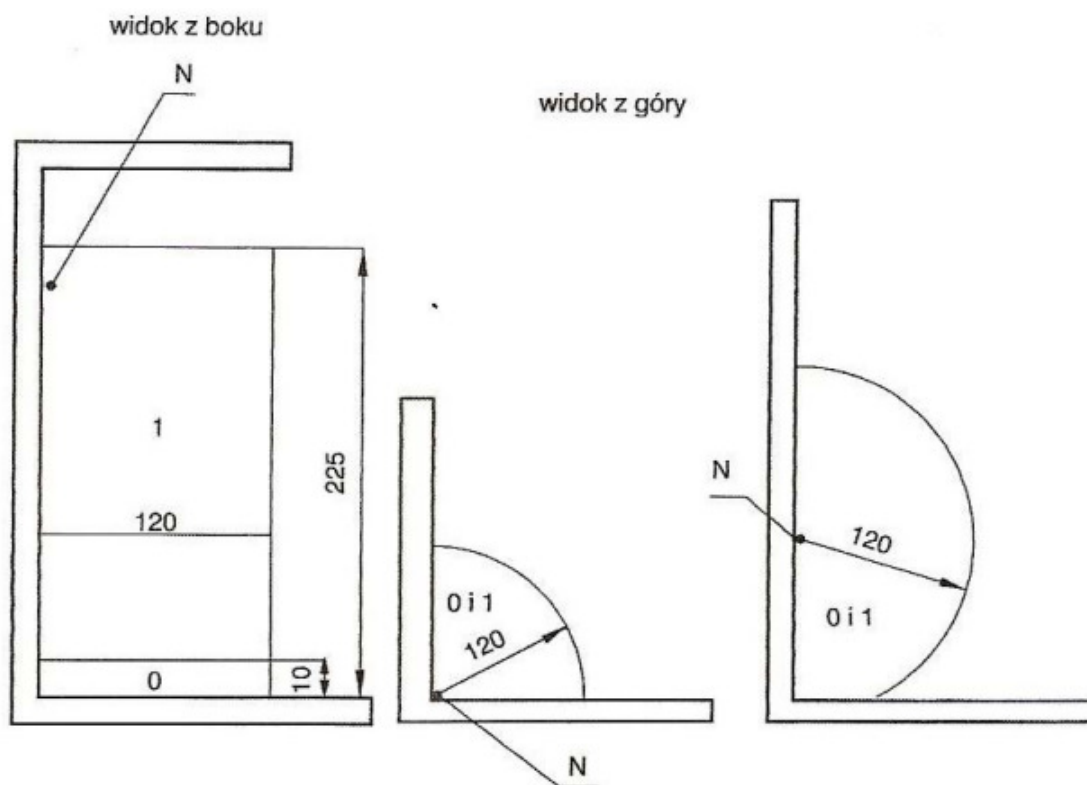


Szkic nr 2

Strefy bezpieczeństwa wokół kabiny natryskowej wyposażonej w basen natryskowy (brodzik) – widok z boku – wymiary w centymetrach

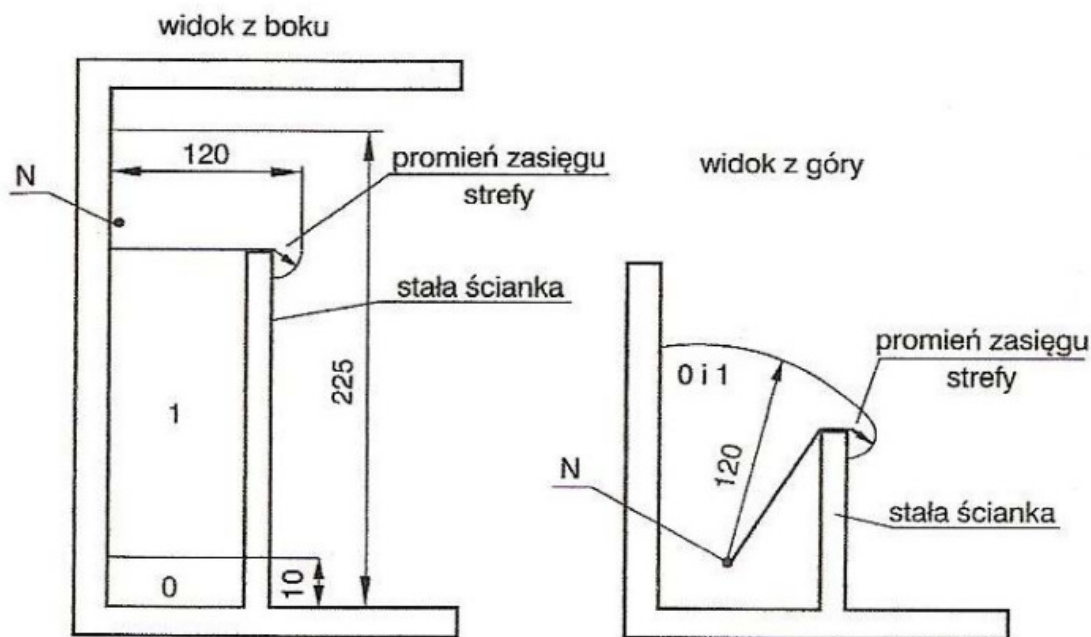
W przypadku zamocowanego na stałe natrysku bez basenu natryskowego (brodzika) norma określa tylko dwie strefy:

- **Strefa 0** – w płaszczyźnie poziomej ma zasięg 120cm licząc od punktu zamocowania natrysku, zaś w płaszczyźnie pionowej 10cm od płaszczyzny podłogi,
- **Strefa 1** – w płaszczyźnie poziomej ma zasięg taki sam jak strefa 0 (120cm), a w pionie sięga do wysokości 225cm licząc od poziomu podłogi.



Szkic nr 3

Strefy bezpieczeństwa wokół natrysku zamocowanego na stałe – wersja bez stałej ścianki basenu natryskowego – natrysk zamocowany na ścianie – wymiary w centymetrach; N – punkt zamocowania natrysku



Szkic nr 4

Strefy bezpieczeństwa wokół zamocowanego na stałe natrysku – wersja ze stałą ścianką – wymiary w centymetrach – z lewej natrysk zamocowany na ścianie, z prawej natrysk zamocowany na stropie; N – punkt zamocowania natrysku

#### 4.1..7. Instalacje zewnętrzne.

##### a) Wewnętrzna Linia Zasilająca.

Główny kabel zasilający zaprojektowanego obiektu należy poprowadzić od złącza kablowo-pomiarowego (wg odrębnego opracowania), zlokalizowanego na działce podmiotu przyłączanego, poprzez szafkę Pożarowego Wyłącznika Prądu do Rozdzielnicz Główniej zlokalizowanej wewnątrz obiektu.

Na skrzyżowaniach z infrastrukturą podziemną kabel należy prowadzić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego, rura musi wychodzić 1 metr poza kolizję z każdej strony.

Wprowadzenie kabla do Rozdzielnicz Główniej obiektu wykonać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego oraz korytkiem kablowym.

Trasa, typ i przekrój projektowanego WLZ-tu została pokazana na planie zagospodarowania terenu.

##### b) Przewód pożarowego wyłącznika prądu.

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

Na zewnątrz powyżej poziomu terenu 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.

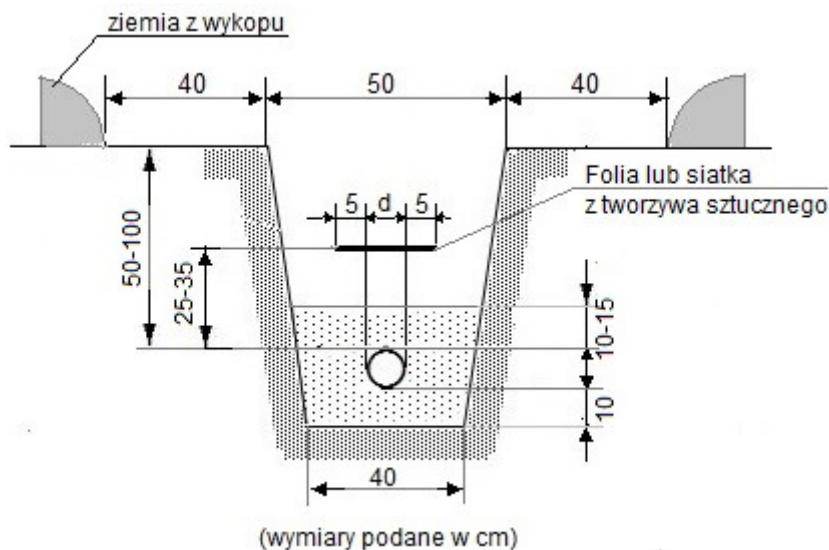
Instalacja oświetlenia zewnętrznego została zaprojektowana w oparciu o oprawy oświetleniowe LED montowane na słupach oświetleniowych. Szczegóły rozmieszczenia według zagospodarowania terenu.

Sterowanie jednokanałowym programatorem tygodniowym wykonać według schematu. Programator zaprogramować w porozumieniu z inwestorem.

Zasilanie wykonać przewodem układanym w ziemi w rurze osłonowej z tworzywa, typ i przekrój kabla według schematu.

**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·m/W. Zaleca się jednak stosowanie mieszanin otaczających kable linii o rezystywności cieplnej w stanie wysuszenia nie większej od 2K·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<sup>3</sup>;
- 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 prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić:**

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

#### 4.1..8. Instalacje słaboprądowe - wytyczne.

Do pomieszczenia 02 należy ułożyć przewód koncentryczny do gniazda TV od istniejącego rozgałęźnika. Według schematu.

W pomieszczeniu 02 zostanie zamontowany access point zasilany po PoE, do którego należy doprowadzić przewód skrętkowy U/UTP cat. 6 od istniejącego switcha/routera.

#### 4.1..9. Instalacja fotowoltaiczna.

##### 4..1.9.1. Panele fotowoltaiczne i oprzewodowanie.

Na projektowanym obiekcie projektuje się montaż 15 szt. monokrystalicznych paneli ogniw fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 460Wp, o parametrach:

- Prąd: 13,19A
- Napięcie: 34,89V
- Sprawność: 21,3%
- Wymiary: 1903x1134x30mm
- Typ ogniw: monokrystaliczne
- Stopień ochrony: IP68

Łączna moc po stronie DC wyniesie **15szt. X 460Wp = 6900Wp**. Panele należy połączyć szeregowo w jeden łańcuch. W łańcuch pomiędzy ogniwami włączone będą optymalizatory mocy 700W, o parametrach:

- Maksymalne napięcie: 80Vdc
- Zakres MPPT: 16-80Vdc
- Maksymalny prąd wyjściowy: 15A
- Stopień ochrony: IP68
- Złącze: MC4

**Optymalizatory jednocześnie pełnią funkcję pożarowego wyłączenia prądu na panelach.** Gdyż w momencie utraty synchronizacji inwertera (on-grid) 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 6mm<sup>2</sup> 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, przejście wykonać za pomocą przepustu kablowego fajkowego ze zintegrowanym kołnierzem uszczelniającym, przeznaczonych dla pokrycia dachu z papy.

#### 4..1.9.2. Inwerter.

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

- Napięcie wyjściowe: 230V/400V (340-440V)
- Częstotliwość: 50/60Hz (45-55Hz/55-65Hz)
- Moc wyjściowa AC: 7kW
- Moc maksymalna DC: 10,5kW
- Maksymalne napięcie: 1100Vdc
- Zakres napięć MPPT: 140-1000Vdc
- Maksymalny prąd na MPPT: 1x13A
- 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 wyposażać wskazane przez Inwestora komputery w odpowiednie oprogramowanie.

Projektuje się montaż Inwertera wraz z prefabrykowanymi rozdzielnicami DC i AC w pomieszczeniu rozdzielnic elektrycznej (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.

#### 4..1.9.3. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej.

W projektowanej Rozdzielnicy Głównej projektowanego 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..1.9.4. Konstrukcja wsporcza paneli fotowoltaicznych.

Panele fotowoltaiczne zostaną zamontowane na konstrukcjach montażowych przeznaczonych do dachów płaskich pokrytych papą dachową, konstrukcja o kącie 10 stopni.

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..1.9.5. Instalacja uziemienia instalacji PV.

W projektowanym obiekcie dla celów instalacji ochrony przepięciowej należy ułożyć przewód N2XH-J 1x16mm<sup>2</sup> od szafek DC i AC układany na całej długości w rurce osłonowej z tworzywa sztucznego do szyny PE w Rozdzielniczy Głównej.

Od inwertera do głównej szyny wyrównania potencjałów (szyna PE) w Rozdzielniczy Głównej należy ułożyć przewód wyrównawczy N2XH-J 1x16mm<sup>2</sup>.

Instalację połączeń wyrównawczych paneli fotowoltaicznych należy połączyć bezpośrednio (poprzez złącze kontrolne) z istniejącym uziomem otokowym oraz wykonanie uziomu pionowego (według rzutu dachu) przewodem LgY-UV 1x25mm<sup>2</sup> 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 rurce instalacyjnej do bednarki w stronę instalacji uziemienia obiektu. Zaprojektowano uziemienie fundamentowe. Połączenie instalacji uziemienia wykonać spawane i zabezpieczyć antykorozyjnie i przeciwwilgociowo.

Szczegóły według schematów i rzutów kondygnacji.

#### 4..1.9.6. Połączenie wyrównawcze instalacji PV.

Na projektowanym obiekcie panele fotowoltaiczne należy połączyć ze stalową konstrukcją wsporczą za pomocą dopuszczonych przez producenta paneli fotowoltaicznych klem usuwających anodowaną warstwę aluminium lub ocynk z ramki (należy dokręcić z siłą zgodną z zaleceniami producenta). Poszczególne profile wsporcze paneli fotowoltaicznych połączyć ze sobą za pomocą linki LgY-UV 1x25mm<sup>2</sup>. 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 rurce instalacyjnej odgromowej tak aby osłona była na całej długości skrzyżowania oraz minimum 1m poza skrzyżowaniem ze zwodem instalacji piorunochronnej.

#### 4..1.9.7. 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 1x16mm<sup>2</sup> układany do szyny PE w Rozdzielnicy Głównej. Szczegóły według schematu.

#### 4..1.9.8. Rozdzielnice DC i AC.

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

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..1.9.9. 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..1.9.10. Ochrona przeciwpożarowa instalacji PV.

**Ochrona przeciwpożarowa** polegająca na wyłączeniu zasilania po stronie prądu stałego DC, zostanie ona zrealizowana za pomocą **optymalizatorów** 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..1.9.11. 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..10. 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 rozdzielnic elektrycznej należy ułożyć główną szynę wyrównawczą (bednarka 25x4, przewód LgY16mm<sup>2</sup>), 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..11. Instalacja wyrównawcza.

Wykonać połączenie wyrównawcze główne budynku w rozdzielnicę 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 25mm<sup>2</sup> z główną szyną uziemiającą w rozdzielnicę głównej budynku. Przewód ten układać pod tynkiem, korytku kablowym.**

W pomieszczeniu natrysków lub wanny połączeniem wyrównawczym miejscowym (przewodem wyrównawczym Cu 1x4mm<sup>2</sup>) należy objąć instalację centralnego ogrzewania wykonaną z przewodów metalowych, instalację wodociągową wykonaną z przewodów metalowych, metalowe elementy instalacji kanalizacji, metalowe elementy instalacji gazowej, metalowe elementy przewodów i urządzeń wentylacji i klimatyzacji, oraz wszystkie przewody ochronne PE obwodów wprowadzonych do tego pomieszczenia przewodem.

W pomieszczeniu kotłowni 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 uziemieniem otokowym budynku poprzez złącze kontrolne.

Wykonać połączenie wyrównawcze bednarką Fe/Zn 25x4mm, połączyć wszystkie słupy stalowe i ułożyć w posadzce betonowej łącząc ze zbrojeniem stóp, ław i posadzek.

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

#### 4.1..12. Instalacja przepięciowa.

Ochronę przepięciową zrealizować poprzez zastosowanie w rozdzielnic 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.

Dla podrozdzielnic zastosować ochronę przepięciową za pomocą ograniczników przepięć klasy II.

#### 4.1..13. 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 wewnątrz 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 przy wejściach do obiektu. 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..14. Instalacja piorunochronna.

##### **Część dachu budynku socjalno-biurowego.**

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 taśmy Cu 2x25mm lub linki L 50mm<sup>2</sup>. 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.

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

Zaprojektowano połączenie wyrównawcze konstrukcji paneli fotowoltaicznych przewodem LgY-UV 1x25mm<sup>2</sup>. 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.

Zaprojektowano przewody odprowadzające drutem Fe/Zn Ø 8mm układane natynkowo za pomocą uchwytów z kołkiem do drutu. Szczegóły według rysunku instalacji piorunochronnej.

Przewód uziemiający od złącza kontrolnego wykonać z bednarki Fe/Zn 25x4mm układany natynkowo przy pomocy uchwytów z kołkiem do bednarki. W ziemi bednarkę prowadzić w rurze instalacyjnej do bednarki. Szczegóły według rysunku instalacji piorunochronnej.

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

Zaprojektowano we wskazanych miejscach uziemienie pionowe typu A z prętów ocynkowanych Ø 20mm o długości 6 metrów. Przed przystąpieniem do prac należy się upewnić czy w danym miejscu nie przebiegają żadne instalacje/sieci podziemne. Do uziomu należy podłączyć wszystkie rurociągi metalowe stanowiące przyłącza instalacyjne do budynku.

##### **Część dachu budynku kortów tenisowych.**

Zaprojektowano zwody poziome naturalne. Należy wykorzystać metalowe elementy konstrukcyjne dachu. W przypadku zbyt dużej rezystancji metalowych elementów konstrukcyjnych należy, w celu poprawy ciągłości elektrycznej, wykonać łączenia poszczególnych elementów taśmą Cu 2x25mm, taśmą nierdzewną V2A 2x25mm lub V4A 2x25mm lub linką L 1x50mm<sup>2</sup>. Połączenia te wykonać nitami lub śrubami M10.

UWAGA: Inwestor wyraża zgodę na perforację poszycia dachu w przypadku wyładowania atmosferycznego. Materiały składowane nie będą łatwopalne.

Jako przewody odprowadzające pionowe należy wykorzystać stalowe słupy konstrukcyjne. Szczegóły według rysunku instalacji piorunochronnej.

Przewód uziemiający od słupa stalowego wykonać z bednarki Fe/Zn 25x4mm i wprowadzić do złącza kontrolnego. Od złącza kontrolnego wyprowadzić uziemiającą bednarkę Fe/Zn 25x4mm łącząc poprzez spawanie z projektowanym uziomem otokowym i zabezpieczyć przed korozją.

Wykonać na każdym przewodzie odprowadzającym złącze kontrolne. Złącze kontrolne OC/OC, w celu prowadzenia badań uziomów umieścić w puszkach na zewnątrz budynku w ziemi równo z poziomem terenu.

Uziom otokowy wykonać z bednarki Fe/Zn 25x4mm układając 1,0m poniżej poziomu terenu w odległości minimum 2 metrów od fundamentów. W przypadku skrzyżowania z infrastrukturą podziemną należy ułożyć rurę ochronną z tworzywa sztucznego na instalacji o długości 2m w miejscu kolizji.

Rezystancja uziomu winna nie przekraczać wartości 10 Ohmów, potwierdzona pomiarami w trakcie budowy. W przypadku nie spełnienia w/w warunku rezystancji należy wykonać dodatkowy uziom pionowy z prętów stalowych ocynkowanych.

Przy wykonywaniu instalacji niezależnie od podanych zaleceń należy przestrzegać przepisy normy PN-EN 62305.

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

Wykonawca wykona pomiary ciągłości przewodów uziemiających, rezystancji uziemienia.

#### 4.1..15. 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”

Przylączanie 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 wygradzone 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 przeszkolone 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, ustalenie 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 ciepłego  
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 ogrodnictwach

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 protokółach.
- 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.

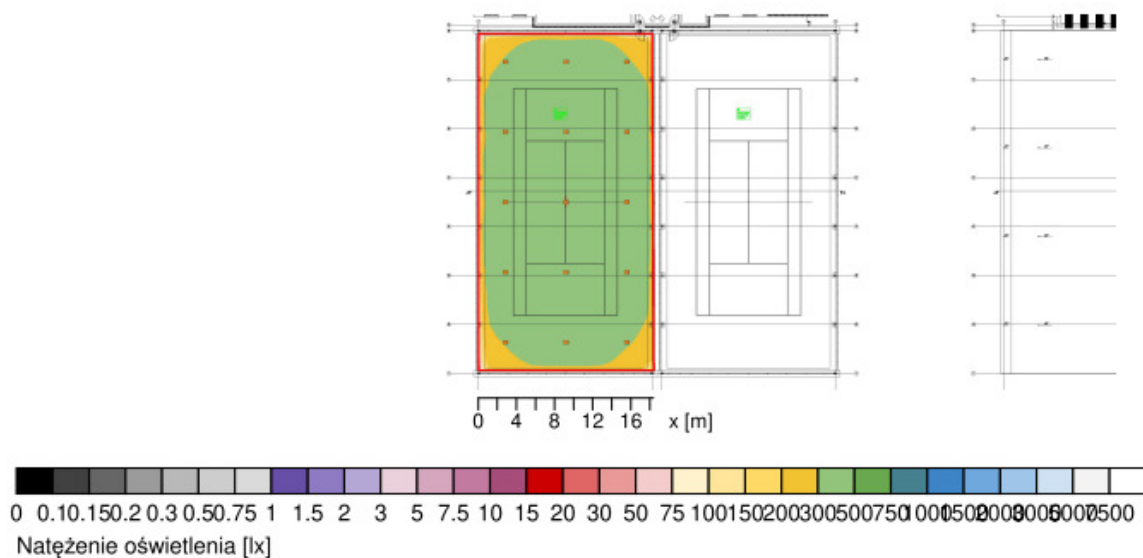
Projektant instalacji elektrycznych mgr inż. Adam Kurzawski

#### 4.4. Obliczenia.

## 7 KORT DO TENISA 07

### 7.1 Skrót wyników, KORT DO TENISA 07

#### 7.1.1 Podgląd wyników, Obszar oceny 1



#### Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń

średnia ilość odbić

Wysokość płaszczyzny opraw ośw.

8.85 m

Współcz. utrzymania

0.80

Całkowity strumień św. źródeł

360750.00 lm

Moc całkowita

2610.0 W

Moc na powierzchnię (644.36 m<sup>2</sup>)

4.05 W/m<sup>2</sup> (1.13 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Obszar oceny 1

#### Płaszczyzna robocza 1.1

W poziome

Eśr:

358 lx

Emin

229 lx

Emin/Eśr

0.64

Pozycja

0.00 m

#### Główne powierzchnie

Eśr:

Uo

m 1.5 (Sufit)

76 lx

0.84

m 1.1 (Ściana)

174 lx

0.29

m 1.2 (Ściana)

174 lx

0.30

m 1.3 (Ściana)

177 lx

0.29

m 1.4 (Ściana)

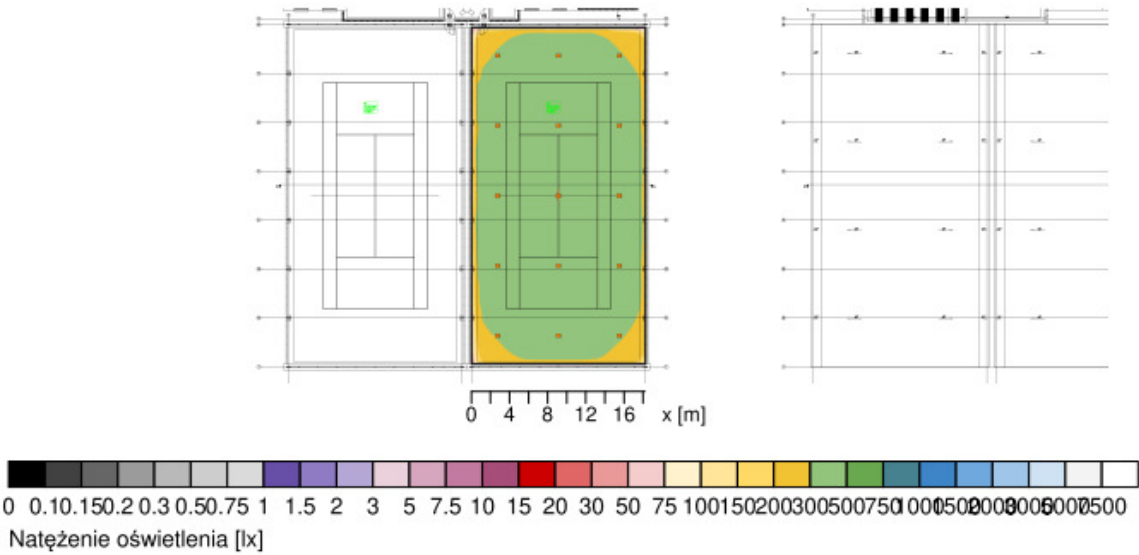
174 lx

0.30

8 KORT DO TENISA 08

8.1 Skrót wyników, KORT DO TENISA 08

8.1.1 Podgląd wyników, Obszar oceny 1



Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń  
Wysokość płaszczyzny opraw ośw.  
Współcz. utrzymania

średnia ilość odbić  
8.85 m  
0.80

Całkowity strumień św. źródeł  
Moc całkowita  
Moc na powierzchnię (641.37 m²)

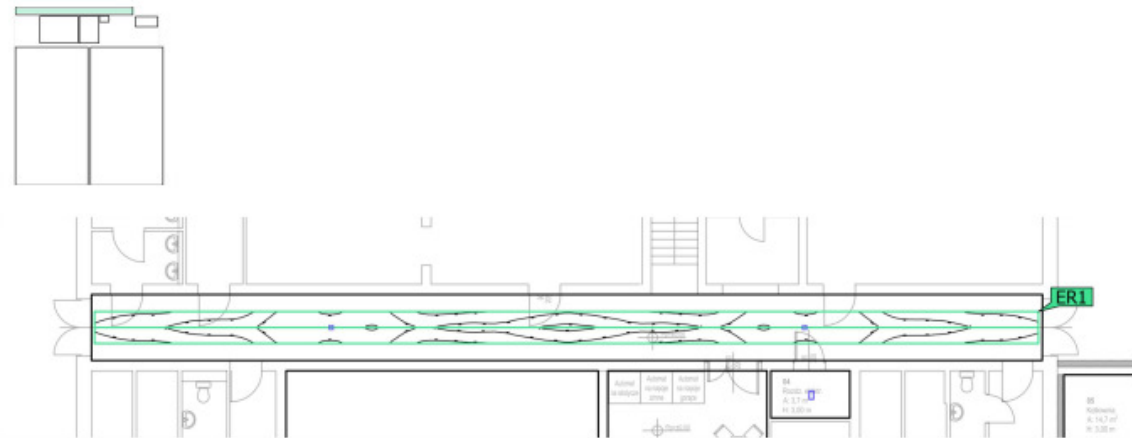
360750.00 lm  
2610.0 W  
4.07 W/m² (1.13 W/m²/100lx)

Obszar oceny 1

Płaszczyzna robocza 1.1

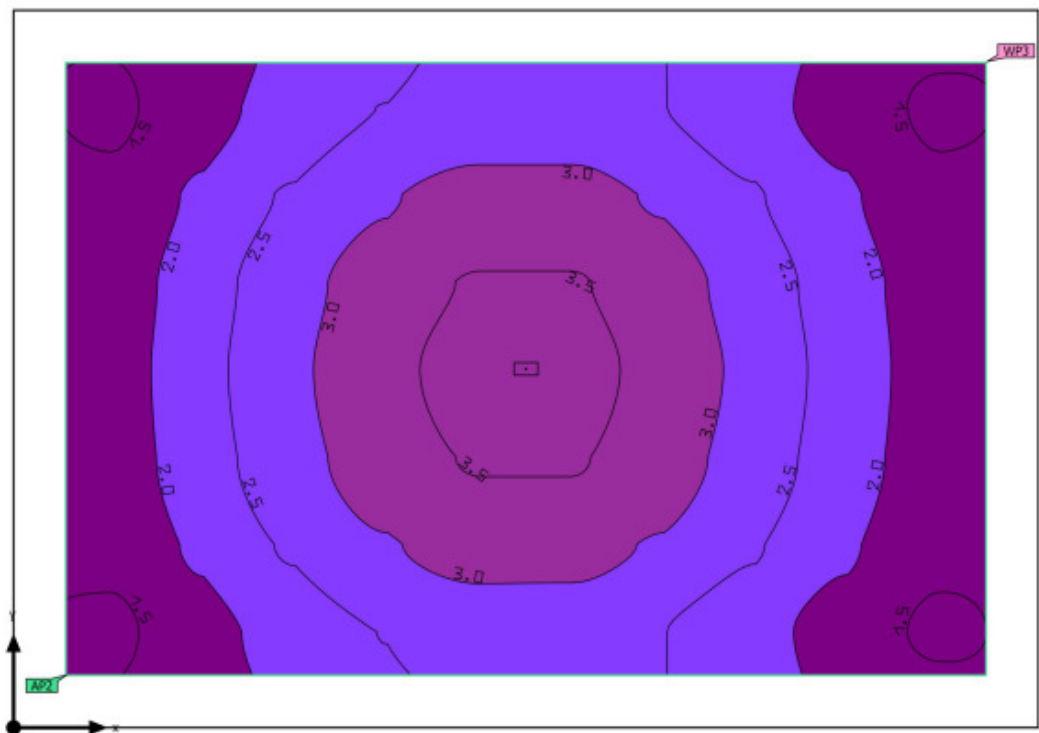
W poziome  
Eśr: 361 lx  
Emin 230 lx  
Emin/Eśr 0.64  
Pozycja 0.00 m

Droga ewakuacyjna 2



Właściwości	E <sub>min.</sub> Powierzchnia środkowa (Zad.)	E <sub>maks</sub> Powierzchnia środkowa	E <sub>min.</sub> Linia środkowa (Zad.)	E <sub>maks</sub> Linia środkowa	U <sub>d</sub> (Zad.)	Indeks
Droga ewakuacyjna 2 Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	2.49 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.26 lx	3.16 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.26 lx	0.50 (≥ 0.025) ✓	ER1

Podsumowanie



Podsumowanie

Wyniki

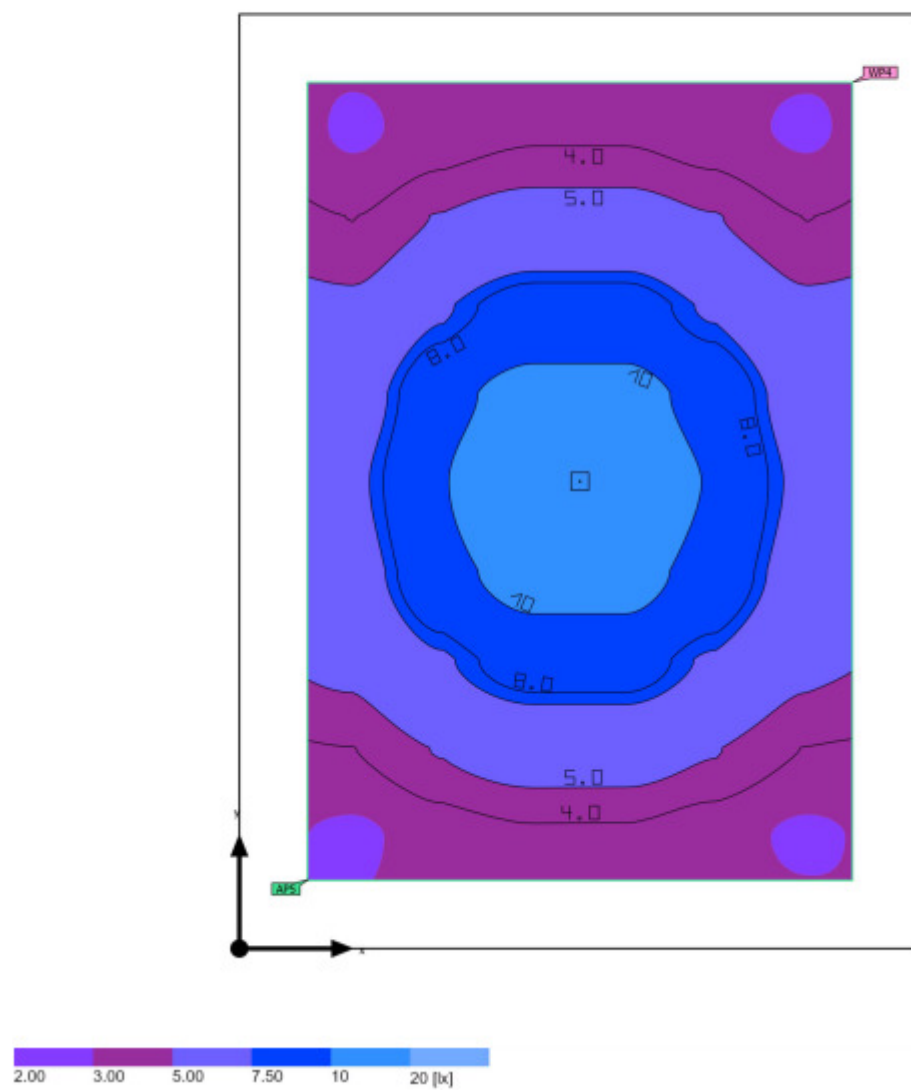
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność	Indeks
Pomieszczenie	Charakterystyczna wartość połączenia	0.04 W/m²	-		

Powierzchnia antypanikowa

Właściwości	E <sub>min.</sub> (Zad.)	E <sub>maks</sub>	U <sub>d</sub> (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypanikowa (01 Boisko do squash'a)	1.20 lx	3.69 lx	0.33	AP2
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	(≥ 0.50 lx)		(≥ 0.025)	
Wysokość: 0.000 m	✓		✓	

Budynek 1 · Piętro 1 · 02 Hall (Scena oświetlenia awaryjnego)

## Podsumowanie



Podsumowanie

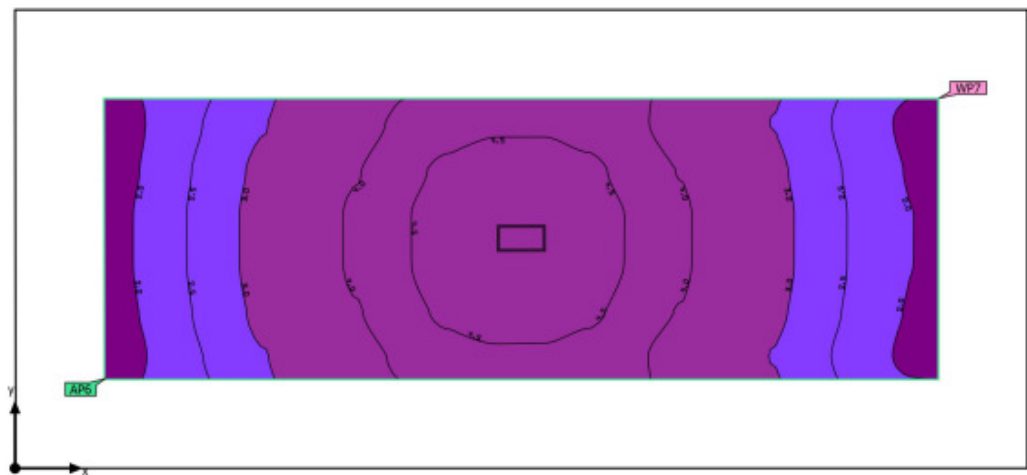
Wyniki

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność	Indeks
Pomieszczenie	Charakterystyczna wartość połączenia	0.03 W/m²	-		

Powierzchnia antypanikowa

Właściwości	E <sub>min.</sub> (Zad.)	E <sub>maks</sub>	U <sub>d</sub> (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypanikowa (02 Hall) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	2.18 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.7 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP5

Podsumowanie



Podsumowanie

Wyniki

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność	Indeks
Pomieszczenie	Charakterystyczna wartość połączenia	0.07 W/m <sup>2</sup>	–		

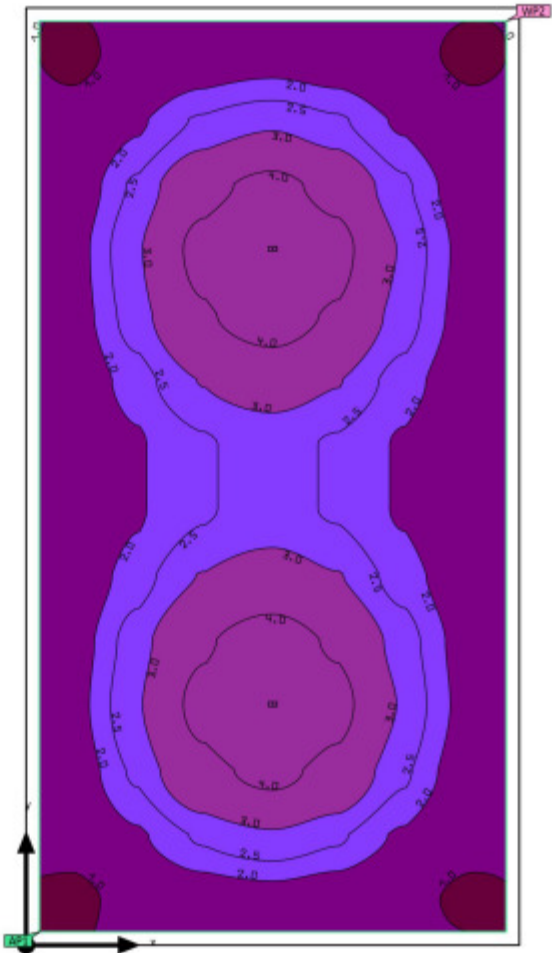
Powierzchnia antypanikowa

Właściwości	E <sub>min.</sub> (Zad.)	E <sub>maks</sub>	U <sub>d</sub> (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypanikowa (05 Kotłownia) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	1.74 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.91 lx	0.35 (≥ 0.025) ✓	AP6



Budynek 1 · Piętro 1 · 07 Kort do tenisa (Scena oświetlenia awaryjnego)

### Podsumowanie



Budynek 1 · Piętro 1 · 07 Kort do tenisa (Scena oświetlenia awaryjnego)

### Podsumowanie

Wyniki

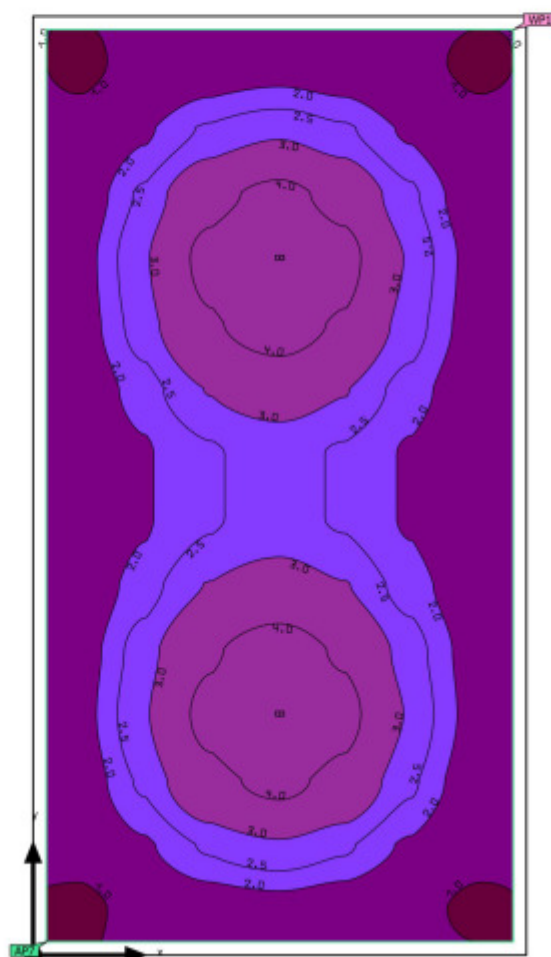
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność	Indeks
Pomieszczenie	Charakterystyczna wartość połączenia	0.01 W/m²	–		

#### Powierzchnia antypanikowa

Właściwości	E <sub>min.</sub> (Zad.)	E <sub>maks</sub>	U <sub>d</sub> (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypanikowa (07 Kort do tenisa)	0.60 lx	4.88 lx	0.12	AP1
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	(≥ 0.50 lx)		(≥ 0.025)	
Wysokość: 0.000 m	✓		✓	

Budynek 1 · Piętro 1 · 08 Kort do tenisa (Scena oświetlenia awaryjnego)

## Podsumowanie



Budynek 1 · Piętro 1 · 08 Kort do tenisa (Scena oświetlenia awaryjnego)

## Podsumowanie

Wyniki

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność	Indeks
Pomieszczenie	Charakterystyczna wartość połączenia	0.01 W/m <sup>2</sup>	–		

Powierzchnia antypanikowa

Właściwości	E <sub>min.</sub> (Zad.)	E <sub>maks</sub>	U <sub>d</sub> (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypanikowa (08 Kort do tenisa)	0.60 lx	4.88 lx	0.12	AP7
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	(≥ 0.50 lx)		(≥ 0.025)	
Wysokość: 0.000 m	✓		✓	