

faza projektu

PROJEKT BUDOWLANY

data

2013.08

instalacje

elektryczne i bezpieczeństwa

numer projektu

13/607/PB

nazwa opracowania

**Rozbudowa budynku Wydziału Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej
z przeznaczeniem na obiekt basenu modelowego i pom. dydaktyczne**

adres obiektu

Wydział Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej
ul. Do Studzienki 16A
80-233 Gdańsk

numery ewidencyjne działek

357/13, obr. 55

inwestor

Politechnika Gdańska
80-233 Gdańsk, ul. G. Narutowicza 11/12

jednostka projektowania

Pracownia Projektowa MENOS Sp. z o.o.
ul. E. Orzeszkowej 2;
80-208 Gdańsk

projektował

mgr inż. Zbigniew Tomczyk
upr. bud. nr POM/0013/PWOE/04
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i energetycznych

sprawdził

mgr inż. Michał Chmielewski
upr. bud. nr POM/0186/PWOE/11
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i energetycznych

SPIS ZAWARTOŚCI

SPIS ZAWARTOŚCI	2
I. Dokumenty formalne	3
1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	3
2. Uprawnienia i zaświadczenia z Pomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa	4
II. Instalacje elektryczne i okablowania strukturalnego	9
1. Podstawa opracowania	9
2. Zakres opracowania	9
3. Uzbrojenie terenu	9
4. Inwentaryzacja	9
5. Zasilanie obiektu	10
6. Rozdzielnica główna	10
6.1. Podstawowe parametry techniczne rozdzielnic głównej RBM	11
6.2. Kontrolny pomiar energii elektrycznej w rozdzielnic RBM	11
7. Wewnętrzne linie zasilające	11
7.1. Kanał kablowy	12
8. Rozdzielnice odbiorcze	13
9. Instalacja oświetlenia podstawowego	13
10. Instalacja oświetlenia awaryjnego zapasowego i awaryjnego ewakuacyjnego	14
11. Zasady budowy linii kablowych	15
12. Połączenia wyrównawcze	18
13. Instalacja odgromowa i uziemiająca	18
14. Ochrona przed przepięciami	18
15. Ochrona przeciwporażeniowa	18
16. Ochrona przeciwpożarowa	19
17. Okablowanie strukturalne	19
18. Uwagi końcowe	20
III. Bilans mocy	22
IV. Instalacje bezpieczeństwa	23
1. System sygnalizacji włamania i napadu i system kontroli dostępu	23
2. System telewizji dozorowej	23
3. System sygnalizacji pożaru	23
V. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	24
1. Zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych obiektów	25
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych	25
3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu stwarzające zagrożenie	25
4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych	26
5. Sposobu prowadzenia instruktażu pracowników	27
6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegających niebezpieczeństwom	27
VI. Wykaz aktów prawnych związanych z opracowaniem	30
1. Ustawy	30
2. Rozporządzenia	30
3. Normy	32
VII. Załączniki	34
VIII. Spis rysunków	35

I. Dokumenty formalne

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Gdańsk, 2013.08.23

O Ś W I A D C Z E N I E

Stosownie do art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r.
„PRAWO BUDOWLANE”
(tekst jednolity – Dz.U. Nr 156 poz. 1118 z 2006.r. z późniejszymi zmianami)

oświadczamy,
że, projekt budowlany

**Rozbudowa budynku Wydziału Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej
z przeznaczeniem na obiekt basenu modelowego i pom. dydaktyczne**

- branża elektryczna

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej
i jest kompletny z punktu widzenia, któremu ma służyć.**

projektował

mgr inż. Zbigniew Tomczyk
upr. bud. nr POM/0013/PWOE/04
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i energetycznych

sprawdził

mgr inż. Michał Chmielewski
upr. bud. nr POM/0186/PWOE/11
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i energetycznych

2. Uprawnienia i zaświadczenia z Pomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(3) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, dnia 7 czerwca 2004 r

syg. akt 15/POM/OKK/04

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. nr 106 poz. 1126 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.) oraz art. 104 ust. 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan ZBIGNIEW TOMCZYK
magister inżynier
urodzony dnia 25.03.1976 r w Toruniu

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0013/PWOE/04

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi 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

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

Otrzymują:

1. Pan Zbigniew Tomczyk
80-034 Gdańsk, ul. Dąbrówki 78/20
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiewicz

- 1 -

Pan Zbigniew Tomczyk upoważniony jest do:

- I.** Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, w związku z § 4 ust. 2 powołanego na wstępie rozporządzenia Pan Zbigniew Tomczyk upoważniony jest w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń do:
 - a. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - b. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - c. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - d. wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - e. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- II.** Zgodnie z § 4 ust. 4 wskazanego na wstępie decyzji rozporządzenia, uprawnienia niniejsze stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w wyżej wymienionej specjalności, jeżeli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu - zgodnie z art. 34 ust. 3 b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- III.** Zgodnie z § 2 powołanego na wstępie rozporządzenia, uprawnienia budowlane nie obejmują działalności zawodowej w zakresie projektowania i budowy:
 - a. instalacji urządzeń technicznych służących do utrzymania ruchu i transportu kolejowego,
 - b. urządzeń transportowych linowych i linowo-terenowych służących do publicznego przewozu osób w celach turystyczno-sportowych.

POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(i) **Zbigniew Tomczyk**
80-736 Gdańsk ul. Kamienna Grobla 11/32

jest członkiem

Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
o numerze ewidencyjnym POM/IE/0470/04
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia 2013-07-01 do 2014-06-30

Gdańsk 2013-07-03 r.

**POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(3) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

PRZEWODNICZĄCY RADY

Ryszard Kolasa

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80 840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(1) Tel. 58-324-89-77
Fax 58-301-44-98

Gdańsk, dnia 28 grudnia 2011 r.

Syg. akt 202/POM/OKK/11

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, **art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm./, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 pkt 1** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że:

Pan **MICHAŁ CEZARY CHMIELEWSKI**
magister inżynier
urodzony dnia 05.06.1976 r. w Rumi

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: **POM/0186/PWOE/11**

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi 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. Szczegółowy zakres prac projektowych i robót budowlanych objętych uprawnieniami budowlanymi został określony na drugiej stronie decyzji i stanowi jej integralną część.

Pan Michał Cezary Chmielewski upoważniony jest do:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 15 oraz § 24 ust. 1 powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./, uprawnienia niniejsze uprawniają do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień (§ 15),
- 2) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów (§ 24 ust. 1).

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
dr inż. Leszek Niedostatkiwicz

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
mgr inż. Zbigniew Drewnowski

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
dr inż. Marek Wesolowski

Otrzymują:

- 1. Pan Michał Cezary Chmielewski
81-651 Gdynia, ul. Konwaliowa 9/22
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-NEP-2ZS-9CM *

Pan Michał Cezary Chmielewski o numerze ewidencyjnym POM/IE/0129/12
adres zamieszkania Gdynia ul. Konwaliowa 9/22, 81-651 Gdynia
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2014-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-02-11 roku przez:

Ryszard Kolasa, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



II. Instalacje elektryczne i okablowania strukturalnego

1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt budowlany wykonano w oparciu o:

- zlecenie Inwestora;
- branżowy projekt architektury;
- wytyczne i uzgodnienia branżowe;
- wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem;
- wizję lokalną w terenie;
- obowiązujące normy i przepisy;
- ustawę Prawo Budowlane.

2. Zakres opracowania

Projekt budowlany obejmuje:

- usunięcie kolizji sieci elektroenergetycznej z proj. obiektem – sieci zewnętrzne;
- zasilanie obiektu w energię elektryczną – główna linia zasilająca;
- rozdzielnicę główną basenu modelowego – RBM;
- wewnętrzne linie zasilające;
- rozdzielnice dystrybucyjne;
- instalację oświetlenia podstawowego;
- instalację oświetlenia awaryjnego zapasowego i awaryjnego ewakuacyjnego;
- instalacje odgromową i uziemiającą;
- połączenia wyrównawcze;
- ochronę przed przepięciami;
- ochronę przeciwporażeniową;
- ochronę przeciwpożarową – przeciwpożarowy wyłącznik prądu;
- instalację okablowania strukturalnego.

3. Uzbrojenie terenu

Roboty prowadzone będą na terenie Politechniki Gdańskiej gdzie występuje typowa infrastruktura miejska:

- wodociągowa,
- kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- energetyczna SN-15kV i nn-0,4 kV,
- telekomunikacyjna.

Uzbrojenie terenu jest naniesione na planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:500 do celów projektowych. Stwierdza się, że poza uzbrojeniem podziemnym wyszczególnionym na planszach sytuacyjnych może występować uzbrojenie nie zinwentaryzowane. Przy wykonywaniu robót napotkane urządzenia podziemne należy traktować jako czynne i zachować warunki niezbędnego bezpieczeństwa. Napotkane kolizje zgłaszać inspektorowi nadzoru i służbom Inwestora zajmującą się eksploatacją poszczególnych sieci.

Projekt przebudowy zewnętrznych sieci elektroenergetycznych stanowi odrębne opracowanie.

4. Inwentaryzacja

W związku z budową i przebudową pomieszczeń dla potrzeb Wydziału Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej zainstalowany osprzęt i urządzenia elektryczne podlegają demontażowi.

Demontażowi podlegają:

- rozdzielnice elektryczne: D11, RS-4, TGF, TST wraz z kablami zasilającymi,
- szynoprzewód 400A (tylko w części podlegającej przebudowie),
- zainstalowane natynkowo: okablowanie i osprzęt tj. rury instalacyjne, korytka kablowe, puszki instalacyjne itp.,
- oprawy oświetleniowe,
- łączniki oświetleniowe,
- gniazda wtykowe,
- zewnętrzny system telewizji dozorowej (kamery).

Zdemontowany osprzęt i urządzenia podlegają utylizacji, chyba że Inwestor zdecyduje inaczej. Całość prac prowadzić w porozumieniu użytkownikami pomieszczeń oraz z Działem Eksploatacji PG.

W związku z przesunięciem ścianek w pomieszczeniach 0.17B, 0.17C i .17.D w zakresie wykonawcy jest odtworzenie instalacji elektrycznej na w/w ścianach.

5. Zasilanie obiektu

Zasilanie pomieszczeń basenu modelowego odbywać się będzie z istniejącej abonenckiej stacji transformatorowej WO Politechniki Gdańskiej. Stacja zlokalizowana jest w pomieszczeniu przylegającym do projektowanego pomieszczenia basenu modelowego.

Zasilanie rozdzielnic głównej basenu modelowego – RBM należy wykonać linią kablową typu YKY(żo) 5x70. W celu podłączenia kabla zasilającego do rozdzielnic niskiego napięcia stacji WO należy zainstalować na tyłach rozdzielnic wyłącznik kompaktowy 160A z wyzwalaczem wzrostowym (realizujący funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu). Należy przewidzieć odpowiedni zapas kabla zasilającego w przypadku wymiany rozdzielnic na stacji WO. Kabel układać na korytku kablowym, z zachowaniem minimalnych promieni gięcia kabla podanych przez producenta. Przejście kabla przez ścianę stacji WO – basen stanowiącą przegrodę pożarową wykonać zgodnie z Polskimi Normami. Przejście to należy uszczelnić masą ognioodporną o odporności nie mniejszej niż odporność bariery.

Lokalizację rozdzielnic głównej basenu modelowego ozn. RBM przedstawiono na planie instalacji elektrycznych poziom 0 (rys. E-1.1), natomiast schemat zasilania na rys. E-2.0.

Istniejący szynoprzewód 400A należy zdemontować od przebudowywanej części do pomieszczenia hali laboratorium technologiczno-konstrukcyjnego. Dalszą część szynoprzewodu w hali należy zasilć kablem typu 4xYKY 1x240 + YKY 1x150 (PE) prowadząc go w projektowanym kanale kablowym.

6. Rozdzielnica główna

Rozdzielnica główna RBM zlokalizowana będzie w pomieszczeniu 0.15 na parterze. Z rozdzielnic głównej wyprowadzone zostaną wewnętrzne linie zasilające rozdzielnice odbiorcze. Rozdzielnica RBM podzielona będzie na dwie sekcje:

- sekcja 1 – sekcja zasilania podstawowego,
- sekcja 2 – sekcja pożarowa.

Sekcja 2 będzie zasilala odbiory, które muszą pozostać sprawne w razie pożaru. Zasilanie sekcji odbywać się będzie z projektowanej rozdzielnic R-POŻ zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielnic niskiego napięcia stacji WO kablem ognioodpornym FE180/PH90 typu (N)HXH. Rozdzielnicę R-POŻ należy zasilć z istniejącego z rozdzielnic na stacji. Schemat rozdzielnic R-POŻ przedstawiono na rys. E-2.0.

Zasilanie rozdzielnic głównej RBM oraz rozdzielnic odbiorczych będzie się odbywać liniami kablowymi 5-żyłowymi w układzie TN-S, z rozdzielonym przewodem ochronnym PE i neutralnym N.

Wszystkie kable wychodzące z RBM wprowadzane mają być na drabinki oraz korytka kablowe z zachowaniem odpowiednich promieni zginania.

6.1. Podstawowe parametry techniczne rozdzielnic głównej RBM

- Stopień ochrony: IP54;
- Klasa ochronności: II;
- Prąd znamionowy: 630A;
- Znamionowe napięcie izolacji: 690V;
- Znamionowe napięcie pracy: 415V;
- Częstotliwość znamionowa: 50Hz;

6.2. Kontrolny pomiar energii elektrycznej w rozdzielnic RBM

Projektuje się system kontrolny pomiar energii elektrycznej w rozdzielnic RBM w postaci analizatora parametrów sieci. Pomiar kontrolny będzie zlokalizowany na szynach rozdzielnic w postaci przekładników prądowych 150/5 A/A, kl. 0.5, 2,5VA. Projektowany analizator umieścić na elewacji rozdzielnic. Podstawowe parametry analizatora:

Analizator parametrów sieci (APS):

- Napięcie zasilające: AC 100 ... 240 V $\pm 10\%$, 50Hz
- Zakres napięć: 3f; 690/400V, 50 Hz
- Prąd wejściowy: 5A
- Obsługa menu w j. polskim
- Interfejs Ethernet z Modbus TCP (*opcja)
- Montaż czołowy
- Pomiar napięć, prądów, mocy, częstotliwości, $\cos\phi$
- Pomiar energii pozornej, czynnej i biernej
- Rejestracja zdarzeń i przekroczeń wybranych parametrów, wartości max i min
- Współczynniki zawartości harmonicznego napięcia i prądu
- Kąty fazowe
- Licznik godzin pracy
- Pamięć zdarzeń >4000
- Integracja z systemem zarządzania energią (*opcja)
- Zgodność z PN EN 61557-12 o klasie dokładności 0,2

7. Wewnętrzne linie zasilające

Między rozdzielnicą główną RBM, a rozdzielnicami dystrybucyjnymi należy poprowadzić wewnętrzne linie zasilające. Dla wszystkich wewnętrznych linii zasilających i obwodów instalacji elektrycznych |w obiekcie projektuje się odpowiednie trasy kablowe.

Ciągi koryt instalacyjnych - kablowych zapewniają możliwość rozprowadzenia wszystkich lub większości obwodów WLZ i części obwodów oświetlenia i zasilania urządzeń.

Wszystkie zejścia pionowe tras kablowych winny być wykonane za pomocą drabinek kablowych typu średnio-ciężkiego. Należy stosować wyłącznie koryta ocynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową zakładając wymaganie pracy w środowisku kategorii korozyjności C3, C4 o grubości blachy 1,5mm.

Wszystkie drabinki i korytka należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Rozstaw podwieszeń dla koryt kablowych należy dostosować do nośności koryta przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1,5m.

Drabiny i korytka należy podwieszać przede wszystkim do konstrukcji nośnej stropu oraz do specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalacje, za pomocą systemowych zawiesi podwójnych, wsporników, podstaw sufitowych, itp. Należy stosować podpory i zawiesia o wymiarach i nośności dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń.

Należy używać elementów typowych, posiadających odpowiednie aprobaty.

Przewody instalacji elektrycznej pożarowej należy mocować w oparciu o dedykowany system mocowań w postaci uchwytów kablowych o odpowiedniej odporności ogniowej.

Zasilanie urządzeń i instalacji przeciwpożarowych powinno być wykonane kablami ognioodpornymi gwarantującymi pracę instalacji podczas pożaru przez okres co najmniej 90 minut. Kable i przewody o wzmocnionej odporności ogniowej należy prowadzić osobnymi trasami niż kable o izolacji zwykłej.

Bez zatwierdzenia przez konstruktora, wykonawca nie może przystąpić do wykonywania instalacji mocowanych do konstrukcji budynku. Nie dopuszcza się wykonywania zawiesi we własnym zakresie. Należy zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników i gniazd wtykowych. Należy również zapewnić wszelkie konieczne przebicia przez ściany oraz stropy wraz niezbędnym ich uszczelnieniem.

Wszystkie podejścia od głównych tras koryt kablowych do poszczególnych odbiorników projektuje się wykonać:

- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub giętkich wewnątrz ścian GK i/lub pod tynkiem;
- w listwach i kanałach PCV na ścianach murowanych nie tynkowanych, z fakturą bloczków;
- w rurkach elektroinstalacyjnych, na uchwytach kablowych w pozostałych przypadkach.

Wewnętrzne linie zasilające zostaną wykonane, zgodnie z Polskimi i Europejskimi Normami stosowanie instalacji elektrycznych 3-fazowych i 1-fazowych jako: 5-przewodowe i 3-przewodowe z oddzielnym przewodem ochronnym PE oraz przewodem neutralnym N i będą przystosowane do pracy w układzie sieci TN-S. Do pionowego rozprowadzenia kabli w budynku przewidziano wykorzystanie pionowych szachtów instalacyjnych. W szachcie instalacji elektrycznych będą prowadzone przewody elektryczne silnoprądowe. Obok przewodów elektrycznych, w korytku metalowym pełnym będą prowadzone przewody instalacji teletechnicznych. Metalowe części drabin kablowych i korytek należy objąć instalacją połączeń wyrównawczych.

7.1. Kanał kablowy

W związku z kolizją sieci elektroenergetycznej powiązaną z abonencką stacją transformatorową WO będącą w bezpośrednim sąsiedztwie z dobudowanym basenem modelowym projektuje się kanał kablowy. Trasę kanału przedstawiono na planie instalacji elektrycznych parteru (rys. E-1.1). Szczegółowe informacje dotyczące kanału kablowego zawarte są w opracowaniu branży konstrukcyjnej. W kanale będą prowadzone następujące kable:

- 2 x 4x YAKXS 1x150 – zasilanie proj. budynku CRPI (WETI PG) - wg odrębnego opracowania
- 4 x YKY 1x240 + YKY 1x150 PE – skablowanie szynoprzewodu w przebudowywanej części budynku
- 2 x YAKY 4x16 – oświetlenie terenu - wg odrębnego opracowania
- 1 x YAKY 4x70 – zasilanie złącza kablowego przy budynku ETI B
- 3 x XRUHAKXS 1x120 – stacja transformatorowa WETI

Kable niskiego i średniego napięcia prowadzone będą na drabinkach kablowych. Należy stosować wyłącznie drabinki ocynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową zakładając wymagania pracy w środowisku kategorii korozyjności C3, C4 o grubości blachy 2mm. Dodatkowo kabel SN-15kV należy ułożyć w elastycznej rurze osłonowej HDPE ϕ 160.

Wyjście kabli z budynku przez ścianę fundamentową należy wykonać w technologii systemowej w oparciu o mechaniczny docisk, który zapewni:

- swobodne przeprowadzenie kabli o różnych średnicach
- gwarantowaną ochronę przed gryzoniami
- prawidłowe uszczelnienie (wodoszczelność i gazoszczelność)
- ochronę ogniową min. EI60

- łatwą wymianę na kable/rury o większej średnicy

Dodatkowe przepusty rezerwowe do wprowadzenia kabli/ rur w późniejszym terminie powinny być uszczelnione i przygotowane do przeprowadzenia kabli/ rur o różnych średnicach zewnętrznych.

Cały system uszczelniający powinien posiadać niezbędne certyfikaty i deklaracje.

8. Rozdzielnice odbiorcze

W celu uzyskania funkcjonalnego układu dystrybucji obwodów, zasilających odbiorniki na poziomie parteru oraz na poziomie 1 projektuje się tablice dystrybucyjne rozmieszczone w obrębie hali.

Zaprojektowano:

- tablicę TMOD – zasilanie obwodów oświetlenia, gniazd ogólnego przeznaczenia i odbiorników elektrycznych pomieszczenia modelarni;
- tablicę TZT - zasilanie obwodów oświetlenia, gniazd ogólnego przeznaczenia i odbiorników elektrycznych pomieszczenia zrywarki;
- tablicę TB1 – zasilanie obwodów oświetlenia, gniazd ogólnego przeznaczenia i odbiorników elektrycznych poziomu 1;

Zasilanie obwodów oświetlenia, gniazd ogólnego przeznaczenia i odbiorników elektrycznych w części basenowej zasilane będzie bezpośrednio z rozdzielnic głównej RBM.

Lokalizacje tablic rozdzielczych przedstawiono na planach instalacji elektrycznych rys. E-1.1, E-1.2.

Rozdzielnice odbiorcze zaprojektowane dla zasilania poszczególnych stref budynku zostaną wykonane według podobnych zasad i zgodnie z tymi samymi standardami jakościowymi jak rozdzielnica główna niskiego napięcia - RBM.

Wszystkie rozdzielnice będą w wykonaniu IP54, zamykane na kluczyk. Wszystkie rozdzielnice powinny posiadać co najmniej 20% miejsca na przyszłą rozbudowę zabezpieczeń i wyposażenia elektroinstalacyjnego. Jako zabezpieczenia obwodów odbiorczych zostaną zastosowane wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe, konstrukcji modułowej.

Na drzwiach rozdzielnic oraz wewnątrz należy przytwierdzić tabliczki i naklejki ostrzegawcze. W rozdzielnicach należy umieścić aktualne schematy połączeń. Rozdzielnice należy zainstalować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp obsługi dla pracowników technicznych. Aparaty należy oznakować i opisać zgodnie z dokumentacją. Metalowe elementy konstrukcji i obudowy rozdzielnic należy uziemić zgodnie z Polskimi Normami.

9. Instalacja oświetlenia podstawowego

Dla budynku zaprojektowano instalację oświetlenia podstawowego. Instalację zaprojektowano w oparciu o przeznaczony do wykonywania takich obliczeń program obliczeniowy. Projekt oświetlenia opracowano według obowiązujących przepisów, wytycznych zawartych w Polskich Normach oraz wiedzy technicznej ze szczególnym uwzględnieniem normy PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach” oraz normy PN-EN 12193 „Światło i oświetlenie – oświetlenie w sporcie” i tak dla poszczególnych rodzajów pomieszczeń średnie natężenie światła powinno wynosić co najmniej:

- pomieszczenia biurowe, laboratorium: 500lx;
- komunikacja: 200lx;
- schody: 150lx;
- magazyny 100lx;

Instalację oświetlenia podstawowego należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami w oparciu o przepisy dla elektrycznych instalacji oświetleniowych.

Zasilanie instalacji oświetleniowych ogólnych pomieszczeń budynku poprowadzone będzie z tablic:

- RBM – pom. basenu, magazyn, komunikacja
- TMOD – modelarnia,

-
- TZR - laboratorium 0.12 (zrywarka)
 - TB1 – pomieszczenia piętra

Rozmieszczenie opraw pokazano na planach instalacji elektrycznych (rys E-1.1, E-1.2).

Szczegóły sterowania oświetleniem, podział na obwody zasilające oraz przekrój i typ przewodów zostanie przedstawione na etapie projektu wykonawczego.

Przewody prowadzić głównie w korytkach kablowych. Z koryt kablowych do opraw należy wykonać instalację podtynkową, bądź, jak w przypadku boiska w rurkach ochronnych.

Przejścia przez ściany będące przegrodami pożarowymi wykonać zgodnie z Aprobata Techniczną. Przejścia te należy uszczelnić masą ognioodporną o odporności nie mniejszej niż odporność bariery.

Przed odbiorami natężenie oświetlenia potwierdzić pomiarami.

10. Instalacja oświetlenia awaryjnego zapasowego i awaryjnego ewakuacyjnego

Dla budynku projektuje się instalację oświetlenia awaryjnego zapasowego i awaryjnego ewakuacyjnego. Zaprojektowana instalacja oświetlenia awaryjnego spełnia wymagania norm:

PN-EN 1838:2005

„Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”

PN-EN 50172:2005

„Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”

W instalacji oświetleniowej pomieszczeń stacji rozmieszczono oprawy podłączone do centralnej baterii i wyposażone w moduły przełączające zasilanie. Rozmieszczenie opraw oraz natężenie oświetlenia awaryjnego ma zapewnić odpowiednie doświetlenie niezbędne do bezpiecznego zakończenia pracy urządzeń oraz do opuszczenia pomieszczeń.

Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych zaprojektowano na przyjętych drogach ewakuacji, w miejscach określonych w normie PN EN 1838 w taki sposób, aby minimalne natężenie oświetlenia podczas pracy baterijnej było większe niż 1 lx, w miejscach poza drogami ewakuacyjnymi gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe, przyciski alarmowe lub uruchamiające urządzenia, większe niż 5 lx. Rozmieszczenie opraw pokazano na planach instalacji elektrycznych.

Na drodze ewakuacyjnej przy wyjściach i zmianach kierunku ewakuacji rozmieszczone zostały oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego wyposażone w piktogramy oznaczające kierunek drogi ewakuacji, zgodnie z planem ewakuacji oraz PN-ISO 7010:2006.

Oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w stateczniki niskoprądowe z prądem rozruchowym nie większym niż 18A/1ms, pracujące w systemie AC/DC wg VDE 0108 (176-275VAC/DC) oznaczono na planach literowo AW. Oprawy z piktogramami wyposażone są fabrycznie w odpowiedni układ elektroniczny – nie ma potrzeby instalacji modułu przełączającego. Typy i rodzaje opraw przedstawiono w tabelce na rysunkach. Do opraw oświetlenia awaryjnego z modułami przełączającymi AW należy doprowadzić dodatkowy przewód zasilający HDGs3x2,5 PH90/FE180 na zawiesiach E90. Przewody z Centralnej Baterii prowadzić z pominięciem łączników oświetlenia. Podstawowe zasilanie doprowadzone jest z rozdzielnic dystrybucyjnych przewodem YDY(żo) 3x1,5. Do opraw z piktogramami należy doprowadzić zasilanie tylko z Centralnej Baterii przewodami HDGs3x2,5 PH90/FE180 na zawiesiach E90. Wszystkie oprawy zaprojektowano jako pracujące „na jasno” czyli będące źródłami światła gdy działa oświetlenie podstawowe.

Szafa baterii centralnej, do której dołączone będą bezobsługowe akumulatory o przewidywanej trwałości większej niż 10 lat przy 20°C będzie wyposażona w sterownik ładowania akumulatorów informujący o stanie i zakłóceniu ładowania, z informacją poprzez kontrolki LED o stanie: prawidłowej pracy, ładowaniu, uszkodzeniu ładowania akumulatorów, uszkodzeniu izolacji (+,PE) (-,PE) Dodatkowe wzmacniacze ładowania montowane wewnątrz szafy wg doboru ze względu na prądy obciążeniowe przy pracy awaryjnej wg założeń normy PN-EN 50171 dla uzyskania 80% poziomu naładowania w czasie 12 godzin. Akumulatory wraz z terminalem łączeniowym oraz czujnikiem temperatury montować w dolnym przedziale szafy baterii centralnej. Pojemność akumulatorów min. 10Ah.

Sterowanie końcowymi obwodami opraw oświetlenia awaryjnego realizować przez zastosowanie modułów zabezpieczająco-sterujących z odpowiednio dobranym natężeniem prądowym, z niezależnym przełączaniem każdej oprawy. Przycisk serwisowy na każdym module z bezpośrednią informacją o stanie opraw na module za pomocą kontrolerek LED i parametrach pracy na wyświetlaczu sterownika. Przełączanie stanu pracy sieć/akumulatory realizowany w czasie min. 450ms. Komunikacja opraw z modułami zabezpieczająco-sterującymi w szafie przez przewody zasilające. Moduły zabezpieczająco-sterujące z podwójnym zabezpieczeniem obwodu przy pracy DC – bezpiecznik na biegun „+”, bezpiecznik na biegun „-”. Dodatkowo zabezpieczenie stale kontrolowanym bezpiecznikiem od strony zasilania AC wartościowo dopasowane do użytego modułu. Praca w trybie DC ze względu na bezpieczeństwo musi być także przy zwarciu jednej z żył zasilających do żyły ochronnej PE.

System zasilania opraw awaryjnych stacji zbudowany modułowo dla szybkiej wymiany poszczególnych części układu zasilania. Kontroler, moduły, ładowarka z kontrolą stanu doziemienia, zasilacz 6/24V umieszczone w szafie na szynie zasilająco-komunikacyjnej ze złączami do szybkiego demontażu. Do kontroli obecności napięcia zasilającego w rozdzielni głównej zastosować adresowalne moduły kontrolno-sterujące oraz czujniki kontroli faz na poszczególnych magistralach zasilania opraw oświetlenia podstawowego. Dla pełnego bezpieczeństwa osób w budynku awaryjne oświetlenie będzie uruchamiane w momencie lokalnego zaniku napięcia zasilającego obwody oświetlenia podstawowego oraz w przypadku całkowitego pozbawienia budynku zasilania energią elektryczną. System musi zapewnić możliwość regulacji czasu wyłączenia zasilania przez baterię centralną przy powrocie napięcia sieci dopasowany do instalacji elektrycznej w czasie programowania na obiekcie. Zasilanie opraw awaryjnych będzie współpracowało z systemem zasilania rezerwowego z kaskadowym wyłączeniem opraw awaryjnych w zadanym okresie czasu uzależnionym od systemów przełączania układów zasilania. Standardowo przyjęty czas stabilizacji na okres 2 min.

Każda oprawa musi posiadać możliwość zmiany trybu pracy z poziomu sterownika lub komputera z oprogramowaniem wizualizacyjno-sterującym. System ma umożliwiać ręczną zmianę trybu pracy oprawy lub wcześniej zadeklarowaną w oprogramowaniu. Nie dopuszcza się ze względu na stopień szczelności i sposób montażu opraw awaryjnych wydzielonych z oświetlenia podstawowego rozwiązania modułu adresowego z wbudowanym, dodatkowym przełącznikiem trybu pracy lub elementem optoelektronicznym rejestracji stanu. Kontrola stanu oprawy odbywa się przez zewnętrzne, adresowalne moduły kontrolno-sterujące z wbudowanym czujnikiem zaniku fazy.

Monitoring układu przez sterowniki umieszczone w szafie oraz przez oprogramowanie monitorujące w sposób zdalny na komputerze klasy PC (do ustalenia z Inwestorem). System powinien umożliwić lokalizację uszkodzonej oprawy przez wbudowane w program oprogramowanie wizualizacyjne za pomocą zaimplementowanych poszczególnych stref budynku.

Instalację oświetlenia awaryjnego należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami w oparciu o przepisy dla instalacji oświetlenia awaryjnego. Oprawy należy montować oraz konserwować zgodnie z wytycznymi producenta. Przejścia przez ściany będące przegrodami pożarowymi wykonać zgodnie z odpowiednią Aprobata Techniczną. Przejścia te należy uszczelnić masą ognioodporną o odporności nie mniejszej niż odporność bariery.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia

11. Zasady budowy linii kablowych

Linie kablowe na terenie obiektu należy wykonywać zgodnie z postanowieniami norm:

N SEP-E-004

„Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

PN-76/E-05125

„Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa”

a w szczególności należy uwzględnić następujące wytyczne zawarte w przywołanej normie:

-
- a. promień gięcia kabla – 10 krotna zewnętrzna średnica kabla dla kabli o izolacji polietylenowej i powłoce polwinitowej
 - b. głębokość zakopania kabla:
 - 80 cm dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 15kV
 - 70 cm dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV
 - 50 cm dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV przeznaczonych do oświetlenia ulicznego – układanych pod chodnikiem
 - c. kabel należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm
 - d. ułożony kabel należy przysypać warstwą piasku o grubości 10 cm,
 - e. na warstwie piasku ułożyć magistralę uziemiającą wykonaną z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm /dotyczy linii nN/, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości nie mniejszej niż 15 cm (przy przewiertach taśmę stalową ocynkowaną przeciągać wraz z rurami umieszczając ją na zewnątrz rur);
 - f. następnie przysypać warstwą gruntu rodzimego o grubości nie mniejszej niż 15 cm;
 - g. ułożyć folię z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze czerwonym /dla kabli - SN/ lub niebieskim /dla kabli – nN/ o grubości co najmniej 0,5 mm, szerokość folii nie mniejsza niż 20 cm, odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm
 - h. w wykopie kabel należy układać linią falistą z zapasem 1 – 3 % długości wykopu dla skompensowania możliwych przesunięć gruntu
 - i. przy wprowadzaniu kabla do muf, tuneli, kanałów lub przepustów należy pozostawić zapas kabla wynoszący:
 - 3m dla kabli o napięciu do 15 kV;
 - 1m dla kabli o napięciu do 1 kV
 - j. kabel, na całej długości, należy wyposażyć w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie przekraczających 10 m oraz przy mufach.
 - k. na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:
 - symbol i numer ewidencyjny linii;
 - oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy;
 - znak fazy / dla kabli jednożyłowych /;
 - rok ułożenia kabla.

ODLEGŁOŚCI:

- a. od kabli elektroenergetycznych na napięcie do 1 kV
 - pionowa , przy skrzyżowaniu - 25 cm
 - pozioma, przy zbliżeniu - 10 cm
- b. od kabli elektroenergetycznych o napięciu wyższym od 1 kV
 - pionowa , przy skrzyżowaniu - 50 cm
 - pozioma, przy zbliżeniu - 10 cm
- c. od kabli teletechnicznych
 - pionowa , przy skrzyżowaniu - 50 cm
 - pozioma, przy zbliżeniu - 50 cm
- d. od rurociągów wodociągowych, ściekowych, ciepłych, gazowych z gazami niepalnymi oraz z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at.
 - pionowa , przy skrzyżowaniu przy średnicy rurociągu do 250 cm - 80 cm
 - lub przy zastosowaniu osłony z rury stalowej - 50 cm
 - pionowa , przy średnicy rurociągu większej od 250 cm, -150 cm
 - lub przy zastosowaniu osłony z rury stalowej - 80 cm
 - pozioma, przy zbliżeniu - 50 cm
- e. od rurociągów z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym od 0,5 at. lecz

-
- nie przekraczającym 4 at.
- pionowa , przy skrzyżowaniu - jak pkt. d
 - pozioma, przy zbliżeniu - **100 cm**
- f. od rurociągów z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym od 4 at. – odległości
- określa **BN – 71 / 8976 – 31**
- g. od części podziemnych linii napowietrznych
- pozioma, przy zbliżeniu - **80 cm**
- h. od ścian budynków
- pozioma, przy zbliżeniu - **50 cm**
- i. od urządzeń ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych:
- przy rezystancji uziomu nie większej niż 10 Ω - **75 cm**
 - przy rezystancji uziomu większej niż 10 Ω - **100 cm**

WYKONANIE:

- a. linię kablową należy krzyżować z drogami, ulicami oraz innymi kablami i urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do **90°** ;
- b. wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli między sobą: linia wyższego napięcia powinna być ułożona głębiej niż linia niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna, lub sygnalizacyjna głębiej niż telekomunikacyjna.

W przypadku gdy z uzasadnionych względów odległości minimalne nie mogą być spełnione, **dopuszczalne** jest ich zmniejszenie pod warunkiem zastosowania przegród, przykryć, lub osłon otaczających (rury stalowe, tworzyw sztucznych, betonowe, kamionkowe itp.). Kabel należy chronić w miejscu skrzyżowania na długości po 50 cm od zewnętrznego obrysu obiektu krzyżowanego.

- c. wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli z rurociągami:
 - kable należy układać nad rurociągami;
 - ochrona: podwójne przykrycie kabla;
 - długość ochrony: średnica obiektu krzyżowanego z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony.
- d. wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli z kanałami ciepłowniczymi:
 - kable należy układać pod kanałami c.o.;
 - ochrona: osłona otaczająca z rury stalowej lub PCV o odpowiedniej do przekroju kabla, średnicy;
 - długość ochrony: szerokość kanału c.o. z dodaniem co najmniej 50 cm z każdej strony skrzyżowania.
- e. wykonanie skrzyżowań z drogami kołowymi:
 - najmniejsza odległość pionowa między górną powierzchnią osłony kabla dolną powierzchnią trwałego podłoża powinna wynosić co najmniej **20cm**
 - natomiast od górnej powierzchni drogi nie mniej niż **100 cm**
 - ochrona: rura stalowa lub z PCV ciśnieniowa o odpowiedniej do przekroju kabla średnicy
 - długość ochrony: szer. drogi z dodaniem co najmniej **50 cm** z każdej strony skrzyżowania
- f. w ciągu linii kablowej biegnącej w chodniku dopuszcza się układanie kabla przeznaczonego do zasilania oświetlenia ulicznego nad kablem elektroenergetycznym o napięciu **do 1 kV** tak, aby:
 - odległość pionowa pomiędzy kablami wynosiła co najmniej **25 cm**
 - oraz aby kabel oświetleniowy układany był na głębokości niemniejszej niż **50 cm**.

12. Połączenia wyrównawcze

W budynku zaprojektowano połączenia wyrównawcze główne z główną szyną wyrównawczą GSW i połączenia lokalne z lokalnymi szynami połączeń wyrównawczych LSPW. Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami PN-HD 60364-5-54:2010 i PN-HD 60364-7-701:2010.

GSW zaprojektowano w postaci płaskownika miedzianego Cu 120mm² umieszczonego na izolatorach w rozdzielniczy głównej budynku RBM. Do GSW należy przyłączyć: uziom budynku, główne ciągi instalacji rurowych C.O., wod-kan, kanały wentylacyjne, lokalne szyny wyrównawcze, przewody PE rozdzielnic, metalowe obudowy skrzynek teletechnicznych, bednarki uziemiające.

Dookoła pomieszczeń laboratoryjnych na parterze należy poprowadzić szynę wyrównawczą FeZn30x4. Celem podłączenia urządzeń dźwigu należy wyprowadzić markę z bednarki FeZn30x4 w miejscu szybu windy.

W korytkach kablowych elektrycznych należy ułożyć bednarkę FeZn 25x4 do której należy przyłączać urządzenia – jednocześnie łącząc wszystkie lokalne szyny połączeń wyrównawcze LSPW. Instalację ekwipotentjalną należy łączyć z instalacją uziemiającą poprzez zacisk probierczy.

Do miejsca lokalizacji serwerowni (piętro) należy bezpośrednio z szyny GSW ułożyć kabel LgY 1x25 celem podłączenia do zacisku PE szaf dystrybucyjnych/serwerowych.

Po wykonaniu instalacji, przed oddaniem jej do eksploatacji należy wykonać wymagane badania i pomiary ochronne przez uprawnione osoby.

13. Instalacja odgromowa i uziemiająca

Instalacja odgromowa i uziemiająca przedstawiona została na rysunkach E-1.1 oraz E-1.3. Zwody poziome i pionowe na dachu zaprojektowano z drutu stalowego ocynkowanego FeZn ϕ 8. Przewody odprowadzające wykonywać za pomocą bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4.

Do ochrony urządzeń zlokalizowanych na dachu projektuje się maszty odgromowe.

Uziom fundamentowy zaprojektowano za pomocą bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4. Od strony dziedzińca Wydziału OiO PG zaprojektowano uziom otokowy w postaci bednarki stalowej ocynkowanej FeZn30x4 wspomagany uziomem pionowym z prętów pomiedziowanych 250um.

Wszelkie przewodzące elementy wystające z budynku tj. balustrady, rynny, kominy, drabiny, żaluzje maskujące itp. należy podłączyć do instalacji odgromowej.

Przewody odprowadzające układać po możliwie najkrótszej drodze pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Należy zapewnić ciągłość połączeń instalacji. Przy dylatacjach zaprojektowano mostki dylatacyjne. W miejscach wskazanych na rysunku należy wykonać marki z bednarki FeZn 30x4.

Instalację odgromową wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305.

Po wykonaniu instalacji, przed oddaniem jej do eksploatacji należy wykonać wymagane badania rezystancji uziemienia.

14. Ochrona przed przepięciami

Ochronę przed przepięciami zrealizowano poprzez zainstalowanie w rozdzielniczy RBM ograniczników przepięć kombinowanych typu I (klasy B+C) oraz w rozdzielnicach dystrybucyjnych typu II (kl. C) redukujących przepięcia łączeniowe i atmosferyczne indukowane do poziomu poniżej 1,5kV.

15. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony IP 2X.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano: „samoczynne wyłączenie napięcia” w układzie TN-S wg PN - HD 60364.

Jako dodatkową ochronę przed dotykiem pośrednim, w rozdzielnicach, dla większej części obwodów odbiorczych zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym $I=30\text{mA}$. Obudowy metalowe rozdzielnic oraz części dostępne montowanego osprzętu należy połączyć z przewodami ochronnymi „PE” instalacji.

Po wykonaniu sieci i instalacji, przed oddaniem jej do eksploatacji należy wykonać wymagane badania i pomiary ochronne przez uprawnione osoby. Pomiary sprawdzające ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać we wszystkich rozdzielnicach z uwzględnieniem podziałów sieciowych. Odbiorniki włączane do projektowanej sieci winny spełniać aktualne przepisy i warunki techniczne oraz postanowienia wieloarkuszowej normy PN-HD 60364.

16. Ochrona przeciwpożarowa

Stosownie do obowiązujących przepisów dla budynku projektuje się przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP. W przypadku pożaru prowadzący akcję gaśniczą ma możliwość wyłączenia zasilania budynku głównym „przeciwpożarowym” wyłącznikiem prądu.

Przycisk PWP zainstalowany będzie przy głównym wejściu do budynku (pom. 0.15). Załączenie przycisku PWP spowoduje wyłączenie wyłącznika prądu i tym samym wyłączenie zasilania w całym budynku.

Przycisk w obudowie z wybijaną szybką połączony jest kablem sterowniczym typu HDGs 3x1,5 PH90 z członem wybijakowym wyłączników prądu. Przycisk wyłącznika należy oznaczyć napisem:

„PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”

Przejścia przewodów instalacji elektrycznych przez ściany będące przegrodami pożarowymi należy wykonać zgodnie z odpowiednią Aprobata Techniczną. Przejścia te należy uszczelnić masą ognioodporną odporności nie mniejszej niż odporność przegrody.

17. Okablowanie strukturalne

W projektowanych pomieszczeniach basenu modelowego poprowadzona zostanie sieć okablowania strukturalnego. Sieć okablowania strukturalnego zapewni dostęp do internetu i wewnętrznej sieci PG.

Projektuje się gniazda dostępne sieci okablowania strukturalnego z modułami logicznymi typu RJ45. Gniazda dostępne należy instalować razem z gniazdami elektrycznymi w punktach abonenckich. Punkty abonenckie wykonane będą jako podtynkowe.

Na etapie projektu wykonawczego zostanie wprowadzone oznaczenie modułów logicznych w gniazdach RJ45.

Projektuje się szafę dostępową 19” stojącą 42U, o wym. 800x800x2000, stanowiącą Główny Punkt Dystrybucji - GPD zainstalowaną w pomieszczeniu Serwerownia 1.29 na piętrze.

W szafie GPD zainstalowane będą urządzenia pasywne dla instalacji komputerowej przeznaczone do porządkowania oraz rozdziału okablowania strukturalnego. W szafie przewidziano miejsce na zainstalowanie osprzętu aktywnego, będącego poza zakresem opracowania.

Instalację okablowania strukturalnego w budynku należy wykonać w oparciu o rysunki E-1.1 i E-1.2. Schemat okablowania strukturalnego zostanie przedstawiony na etapie projektu wykonawczego.

Elementy konstrukcyjne szafy dystrybucyjnej należy podłączyć do listwy uziemiającej wykorzystując linki uziemiające. Listwę uziemiającą należy łączyć z Główną Szyną Uziemiającą budynku przewodem LgYżo 1x25.

Okablowanie poziome należy poprowadzić w korytkach kablowych, przeznaczonych dla sieci okablowania strukturalnego oraz okablowania instalacji słaboprądowych. Metalowe części drabin kablowych i korytek należy uziemić. Przewody prowadzić z zachowaniem dopuszczalnych odległości zbliżeń i skrzyżowań z innymi instalacjami. Okablowanie strukturalne między gniazdami abonenckimi, a Głównym Punktem Dystrybucji wykonane będzie kablem U/UTP, 4-pair, cat. 6a.

18. Uwagi końcowe

- Po ułożeniu instalacji, które będą ulegały zakryciu przez tynk lub inny materiał budowlany, należy wykonać dokumentację fotograficzną poszczególnych ścian, podłóg i sufitów. Dokumentacja należy sporządzić zarówno w formie elektronicznej jak i papierowej, w sposób umożliwiający późniejszą identyfikację tras poszczególnych obwodów. Nazwy plików poszczególnych zdjęć powinny być jednoznacznie określone i skatalogowane wg pomieszczeń.
- W związku z tym, że producenci osprzętu i urządzeń zastrzegają sobie możliwość wprowadzenia zmian konstrukcyjnych produkowanych przez siebie urządzeń, wykonawca przed przystąpieniem do prac powinien zweryfikować aktualność przedstawionych elewacji.
- Wykonane instalacje należy oznakować zgodnie z postanowieniami normy PN-88/E-08501 „Tablice i znaki bezpieczeństwa”.
- W trakcie realizacji projektu wykonawca powinien uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach z zainteresowanymi instytucjami.
- W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne aprobaty i certyfikaty. Dopuszcza się stosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych parametrach technicznych lub wyższych posiadających aprobaty i certyfikaty o dopuszczeniu do stosowania na rynku polskim. Stosowanie zamienników nie może powodować wzrostu kosztów robót budowlano-montażowych. Zgodnie z Prawem Budowlanym stosowanie zamienników nie może powodować zmian odstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu budowlanego lub warunków pozwolenia na budowę. Wprowadzenie zamienników wymaga odpowiednich zapisów do Dziennika budowy, wprowadzenie niezbędnych zmian do projektu budowlanego i powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego, jeżeli został ustanowiony.
- Wykonane roboty elektryczne podlegają odbiorowi końcowemu technicznemu i przekazaniu do eksploatacji. Odbioru dokonuje Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego przy udziale Inspektora Nadzoru z udziałem służb eksploatacyjnych przejmujących wybudowane elementy do eksploatacji.
- W trakcie odbiorów należy szczególnie sprawdzić:
 - zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w Dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi normami oraz wiedzą techniczną,
 - jakość wykonanych robót,
 - skuteczność działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym potwierdzaną odpowiednimi pomiarami,
 - zgodność oznakowania z Polskimi Normami na urządzeniach i wyrobach oraz czy posiadają one aktualne aprobaty i certyfikaty o dopuszczeniu do stosowania na rynku polskim.
- Niniejszy projekt należy rozpatrywać z pozostałymi projektami branżowymi. W przypadku zmian w pozostałych branżach na etapie wykonawstwa należy to uwzględnić w niniejszym projekcie.
- Podczas wykonywania robót budowlano - instalacyjnych należy prowadzić bieżącą koordynację międzybranżową.
- Wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie.
- Przed ułożeniem instalacji zasilająco-sterujących urządzeń, należy sprawdzić wytyczne zawarte w aktualnych instrukcjach montażu i DTR podłączanych urządzeń.
- W przypadku zmiany zaprojektowanych urządzeń należy sprawdzić ponownie dobrane typy i rodzaje kabli i przewodów zasilająco-sterujących.

-
- W przypadku zmian lokalizacji opraw oświetleniowych należy sprawdzić natężenie i równomierność oświetlenia.
 - Zmiany wnoszone na budowie w stosunku do projektu muszą zostać zaakceptowane przez autora dokumentacji projektowej oraz Inwestora.
 - Wszystkie materiały użyte do realizacji obiektu muszą posiadać odpowiednie aprobaty stwierdzające ich przydatność w budownictwie. W przypadku urządzeń służący do celów p.poż. aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP.
 - Podstawę do wyceny w przypadku rozdzielnic elektrycznych stanowi schemat elektryczny, a nie elewacja rozdzielnicy.
 - Wszystkie instalacje i sieci należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz obowiązującymi w Polsce normami budowlanymi i wykonawczymi.
 - Wszelkie urządzenia posiadające elementy ruchome należy zasiląć poprzez łączniki serwisowe zamontowane obok urządzenia
 - Przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczone w klasie odporności ogniowej odpowiedniej dla danego elementu oddzielenia

mgr inż. Zbigniew Tomczyk
upr. bud. nr POM/0013/PWOE/04
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i energetycznych

III. Bilans mocy

OBSZAR ZASILANIA / ODBIÓR	Moc zainstalowana	Lato		Zima	
		kj	Moc szczytowa	kj	Moc szczytowa
	Pi [kW]	[-]	Ps[kW]	[-]	Ps[kW]
OGÓLNE					
tablica modelarni TMOD	30,0	0,4	12,0	0,4	12,0
tablica zrywarki TZR	12,5	0,7	8,8	0,7	8,8
tablica poziomu +1 TB1	12,5	0,7	8,1	0,8	10,0
gniazda ogólne	10,0	0,5	5,0	0,5	5,0
Suma:	65,00		33,88		35,75
SANITARNE					
wentylacja	15,9	0,6	9,5	0,8	12,7
klimatyzacja	19,1	0,8	15,3	0,0	0,0
ogrzewanie wpustów dachowych	2,0	0,1	0,2	1,0	2,0
Suma:	37,00		25,02		14,72
TECHNOLOGIA					
technologia basenu	20,00	0,8	16,00	0,8	16,00
Suma:	20,00		16,00		16,00
Dźwigi osobowe	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0
Odbiory teletechniczne	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0
Suma:	6,00		6,00		6,00
ODBIORY POŻAROWE					
Odbiory teletechniczne pożarowe/CSP	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5
Centralna bateria	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0
Oddymianie CKD	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5
Suma-pożarowe	3,00		3,00		3,00
SUMA - BUDYNEK	131,0	0,64	84	0,58	75,5

IV. Instalacje bezpieczeństwa

1. System sygnalizacji włamania i napadu i system kontroli dostępu

W projektowanych pomieszczeniach basenu modelowego projektuje się system sygnalizacji włamania i napadu wraz systemem kontroli dostępu. Centralka systemu SSWiN/SKD będzie zainstalowana w pomieszczeniu serwerowni. Szczegóły instalacji zostaną przedstawione na etapie projektu wykonawczego.

2. System telewizji dozorowej

W projektowanych pomieszczeniach basenu modelowego projektuje się system telewizji dozorowej. Cały system oparty będzie na kamerach i urządzeniach w technologii IP. Szczegóły instalacji zostaną przedstawione na etapie projektu wykonawczego.

3. System sygnalizacji pożaru

W projektowanych pomieszczeniach basenu modelowego projektuje się system sygnalizacji pożaru. System oparty będzie o istniejącą centralkę pożarową CSP zlokalizowaną na portierni budynku WOIO PG. Szczegóły instalacji zostaną przedstawione na etapie projektu wykonawczego.

mgr inż. Zbigniew Tomczyk
upr. bud. nr POM/0013/PWOE/04
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i energetycznych

V. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Informację niniejszą sporządzono
zgodnie z

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY
z dnia 23 czerwca 2003 r.
w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
(Dz. U. z dnia 10 lipca 2003r.)

nazwa opracowania

**Rozbudowa budynku Wydziału Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej
z przeznaczeniem na obiekt basenu modelowego i pom. dydaktyczne**

adres obiektu

Wydział Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej
ul. Do Studzienki 16A
80-233 Gdańsk

numery ewidencyjne działek

357/13, obr. 55

inwestor

Politechnika Gdańska
80-233 Gdańsk, ul. G. Narutowicza 11/12

opracował

mgr inż. Zbigniew Tomczyk
zam. ul. Kamienna Grobla 11/32
80-763 Gdańsk

1. Zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Lp	Zakres robót
1	Demontaż instalacji elektrycznych i teletechnicznych
2	Budowa rozdzielnic głównej RBM
3	Budowa rozdzielnic dystrybucyjnych
4	Instalacje wewnętrzne elektryczne i oświetleniowe
5	Instalacje wewnętrzne teletechniczne
6	Instalacje zewnętrzne elektryczne
7	Instalacje zewnętrzne teletechniczne
8	Wykonanie pomiarów i testów odbiorczych

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Lp	obiekt
1	Budynek WOiO PG

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu stwarzające zagrożenie

Lp	element zagospodarowania
1	drogi, ulice i ruch kołowy związany z obsługą istniejącej infrastruktury
2	park maszynowy związany z prowadzonymi pracami
3	czynna sieć kablowa nN-0,4 kV, SN-15kV
4	czynne rozdzielnice, złącza kablowe i związane z nimi sieci nN-0,4kV, SN-15kV

4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych

rodzaj zagrożenia	stopień zagrożenia	występowanie	
		miejsce	czas
zagrożenia przy pracach branży elektrycznej i teletechnicznej			
zasłabnięcie w czasie robót w wykopach kablowych	1	teren wykopów	w trakcie wykopów
przysypanie ziemią usuwaną z wykopów kablowych	1	teren wykopów	w trakcie wykopów
zranienie podczas prac demontażowych osprzętu elektrycznego	2	teren budowy	w trakcie prac bud.
zagrożenia wynikające z uszkodzenia istniejącej instalacji wod.-kan.	2	teren budowy	w trakcie prac bud.
zagrożenia wynikające z uszkodzenia istniejącej instalacji gazowej	3	teren budowy	w trakcie prac bud.
naświetlenie oczu podczas spawania elementów metalowych	3	teren budowy	w trakcie prac bud.
poparzenia gorącymi elementami np. w czasie wykonywania muf	4	teren budowy	w trakcie prac bud.
upadek z wysokości różnych przedmiotów i elektronarzędzi	4	teren budowy	w trakcie prac bud.
poparzenia od palących się urządzeń elektrycznych	5	teren budowy	w trakcie prac bud.
porażenie prądem elektrycznym	5	teren budowy	w trakcie prac bud.
zagrożenia przy pozostałych pracach			
nieodpowiednie składowanie materiałów	1	teren budowy	w trakcie prac bud.
potknięcie się, poślizgnięcie, upadek na drogach i ścieżkach	1	teren budowy	w trakcie prac bud.
awarie sprzętu w czasie pracy np. dźwigów i podnośników	2	teren budowy	w trakcie prac bud.
nieprawidłowe zabezpieczenie materiałów łatwopalnych	2	teren budowy	w trakcie prac bud.
potknięcie się, poślizgnięcie, upadek ze środków transportu	3	teren budowy	w trakcie prac bud.
zastawione drogi ewakuacyjne	3	teren budowy	w trakcie prac bud.
potrącenia i uderzenia przez przemieszczający się lub pracujący sprzęt	4	teren budowy	w trakcie prac bud.
uderzenie, przygniecenie człowieka przez spadające materiały	4	teren budowy	w trakcie prac bud.
wybuch gazów, pyłów i innych drobnych materiałów budowlanych	5	teren budowy	w trakcie prac bud.
upadek z wysokości	5	teren budowy	w trakcie prac bud.

Stopień zagrożenia:

1	mały (nieznaczny)
2	umiarkowany
3	znaczny
4	duży
5	bardzo duży

5. Sposobu prowadzenia instruktażu pracowników

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie ogólnych przepisów BiHP, muszą posiadać świadectwa szkolenia wstępnego i okresowego.

Na stanowiskach pracy należy przeprowadzić codzienny instruktaż stanowiskowy zawierający:

- omówienie zakresu prac na dzień roboczy,
- wskazanie bezpiecznego sposobu ich wykonania,
- wyznaczenie osób odpowiedzialnych za poszczególne grupy pracowników w wypadku konieczności opuszczenia placu budowy przez mistrza lub brygadzystę;

Pracownicy wykonujący prace przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych (montażowe i przełączenia) muszą posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne. Prace obowiązuje procedura „poleceń pisemnych na pracę” i powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. W poleceniu pisemnym należy szczegółowo określić miejsce pracy, zakres robót i konieczne środki ochrony.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegających niebezpieczeństwom

Pracodawca jest obowiązany zapoznać pracowników, zgodnie z obowiązującymi przepisami, z:

- ryzykiem zawodowym i zagrożeniami dla zdrowia i życia pracowników, które występują na danym stanowisku pracy, oraz zastosowanymi środkami likwidującymi lub ograniczającymi to ryzyko i zagrożenia,
- szczegółowymi instrukcjami z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczącymi wykonywanych przez nich prac.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach na czynnych urządzeniach i instalacjach energetycznych wini posiadać świadectwo kwalifikacyjne - należy przez to rozumieć świadectwo stwierdzające spełnienie przez daną osobę odpowiednich wymagań kwalifikacyjnych do wykonywania pracy na stanowisku dozoru lub eksploatacji w ustalonym zakresie: obsługi, konserwacji, napraw, kontrolno-pomiarowym, montażu dla określonych rodzajów urządzeń i instalacji energetycznych, uzyskane w trybie i na zasadach określonych w Prawie Energetycznym.

Osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne powinny wykazać się między innymi wiedzą z zakresu:

- na stanowiskach eksploatacji - zasad i wymagań bezpieczeństwa pracy i ochrony przeciwpożarowej oraz umiejętności udzielania pierwszej pomocy,
- na stanowiskach dozoru - przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej, z uwzględnieniem udzielania pierwszej pomocy oraz wymagań ochrony środowiska.

Prace na czynnych urządzeniach i instalacjach energetycznych mogą być wykonywane na polecenie pisemne, ustne lub bez polecenia.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego należy wykonywać na podstawie polecenia pisemnego, przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających zdrowie i życie ludzkie.

Pracownicy nie będący pracownikami zakładu prowadzącego eksploatację danego urządzenia i instalacji powinni wykonywać prace wyłącznie na podstawie polecenia pisemnego.

Bez poleceń dozwolone jest wykonywanie:

- czynności związanych z ratowaniem zdrowia i życia ludzkiego,
- zabezpieczenia urządzeń i instalacji przed zniszczeniem,

-
- przez uprawnione i upoważnione osoby do prac eksploatacyjnych określonych w instrukcjach.

Wydawanie poleceń i dopuszczenie pracowników do wykonywania pracy należy do obowiązków prowadzącego eksploatację urządzeń i instalacji energetycznych.

Polecenie wykonania pracy powinno w szczególności określać:

- zakres, rodzaj, miejsce i termin,
- środki i warunki do bezpiecznego wykonania pracy,
- liczbę pracowników skierowanych do pracy,
- pracowników odpowiedzialnych za organizację i wykonanie pracy, pełniących funkcję:
 - koordynującego lub dopuszczającego, przez podanie stanowiska służbowego lub imiennie,
 - kierownika robót, nadzorującego lub kierującego zespołem pracowników - imiennie,
- planowane przerwy w czasie pracy.

Prace w pobliżu napięcia powinny być wykonywane przy użyciu środków ochronnych odpowiednich do występujących warunków pracy.

Prace pod napięciem należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji wykonywania tych prac.

Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalacje.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych wyłączonych spod napięcia należy:

- zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia,
- wywiesić tablicę ostrzegawczą w miejscu wyłączenia obwodu o treści: "Nie załączać",
- sprawdzić brak napięcia w wyłączonym obwodzie,
- uziemić wyłączone urządzenia,
- zabezpieczyć i oznaczyć miejsce pracy odpowiednimi znakami i tablicami ostrzegawczymi.

Uziemienia należy wykonać tak, aby miejsce pracy znajdowało się w strefie ograniczonej uziemieniami; co najmniej jedno uziemienie powinno być widoczne z miejsca pracy.

W razie zasilania wielostronnego, uziemienia powinny być wykonane od każdej strony zasilania.

Pracownicy winni być wyposażeni w narzędzie pracy i sprzęt ochronny, które należy:

- przechowywać w miejscach wyznaczonych, w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności.
- poddawać okresowym próbom w zakresie ustalonym w Polskich Normach lub w dokumentacji producenta.

Sprzęt ochronny, powinien być oznakowany w sposób trwały przez podanie numeru ewidencyjnego, daty następnej próby okresowej oraz cechy przeznaczenia. Zabronione jest używanie narzędzi i sprzętu, które nie są oznakowane.

Osoby dozoru powinny okresowo sprawdzać stan techniczny, stosowanie, przechowywanie i ewidencję sprzętu ochronnego oraz środków ochrony indywidualnej. Stan techniczny narzędzi pracy i sprzętu ochronnego należy sprawdzać bezpośrednio przed jego użyciem. Narzędzia pracy i sprzęt ochronny, niesprawne lub które utraciły ważność próby okresowej, powinny być niezwłocznie

wycofane z użycia. Zabrania się używania uszkodzonych lub niesprawnych narzędzi pracy i sprzętu ochronnego.

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej odpowiednie do wykonywanych prac:

- kaski ochronne,
- rękawice ochronne,
- obuwie gumowe przy pracach w wykopach np. w wodzie gruntowej,
- pracownicy powinni znać instrukcję ewakuacji w wypadku pożaru,
- na stanowisku pracy powinna znajdować się apteczka pierwszej pomocy.

Pracownicy powinni znać telefony alarmowe:

- pogotowia ratunkowego,
- straży pożarnej,
- policji.

VI. Wykaz aktów prawnych związanych z opracowaniem

1. Ustawy

Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (wraz z późniejszymi zmianami)			
Dzienniki Ustaw (tekst jednolity)	data ogłoszenia	numer	pozycja
	2006.09.01	156	1118

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (wraz z późniejszymi zmianami)			
Dzienniki Ustaw (tekst jednolity)	data ogłoszenia	numer	pozycja
	2006.05.30	89	625

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (wraz z późniejszymi zmianami)			
Dzienniki Ustaw (tekst jednolity)	data ogłoszenia	numer	pozycja
	2002.09.12	147	1229

USTAWA z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. (wraz z późniejszymi zmianami)			
Dzienniki Ustaw (tekst jednolity)	data ogłoszenia	numer	pozycja
	1997.12.23	21	94

2. Rozporządzenia

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (wraz z późniejszymi zmianami)			
Dzienniki Ustaw	data ogłoszenia	numer	pozycja
	2002.06.15	75	690

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (wraz z późniejszymi zmianami)			
Dzienniki Ustaw	data ogłoszenia	numer	pozycja
	1999.09.17	80	912

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (wraz z późniejszymi zmianami)			
Dzienniki Ustaw	data ogłoszenia	numer	pozycja
	2003.02.06	47	401

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r.
w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.
(wraz z późniejszymi zmianami)

Dzienniki Ustaw	data ogłoszenia	numer	pozycja
	2002.06.26	108	953

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r.
w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych
(wraz z późniejszymi zmianami)

Dzienniki Ustaw	data ogłoszenia	numer	pozycja
	2001.09.20	118	1263

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r.
w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
(wraz z późniejszymi zmianami)

Dzienniki Ustaw (tekst jednolity)	data ogłoszenia	numer	pozycja
	2003.09.29	169	1650

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 20 września 2001 r.
w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.
(wraz z późniejszymi zmianami)

Dzienniki Ustaw	data ogłoszenia	numer	pozycja
	2001.09.20	118	1263

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 19 grudnia 2007 r.
w sprawie rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy.
(wraz z późniejszymi zmianami)

Dzienniki Ustaw	data ogłoszenia	numer	pozycja
	2007.12.29	247	1835

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 września 1997 r.
w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy.
(wraz z późniejszymi zmianami)

Dzienniki Ustaw	data ogłoszenia	numer	pozycja
	1997.09.02	109	704

Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 20 marca 1954 r.
w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi.
(wraz z późniejszymi zmianami)

Dzienniki Ustaw	data ogłoszenia	numer	pozycja
	1954.03.20	15	58

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r.
w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony
zdrowia
(wraz z późniejszymi zmianami)

Dzienniki Ustaw	data ogłoszenia	numer	pozycja
	2003.07.10	120	1126

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r.
w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się
eksploatacją, instalacji i sieci.
(wraz z późniejszymi zmianami)

Dzienniki Ustaw	data ogłoszenia	numer	pozycja
	2003.05.21	89	828

3. Normy

PN-IEC 60050(604):1999

Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii
elektrycznej – Eksploatacja.

N SEP-E-0004

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-90/E-06401.01

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie
przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.

PN-90/E-06401.02

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie
przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.

PN-EN 60529:2003

Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-EN 60446:2004

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i
identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

PN-HD 60364

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

EN 12464-1:2002

Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach

PN-E-04700:1998

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania
pomontażowych badań odbiorczych.

PN-EN 50173-1:2011, Technika informatyczna – systemy okablowania strukturalnego – Część 1:

Wymagania ogólne

PN-EN 50173-2:2008, Technika informatyczna – systemy okablowania strukturalnego – Część 2:
Pomieszczenia biurowe

PN-EN 50173-3:2008, Technika informatyczna – systemy okablowania strukturalnego – Część 3:
Zabudowania przemysłowe

PN-EN 50173-4:2008, Technika informatyczna – systemy okablowania strukturalnego – Część 4:
Zabudowania mieszkalne

PN-EN 50173-5:2009, Technika informatyczna – systemy okablowania strukturalnego – Część 5: Centra danych

PN-EN 50174-1 -:2010, Technika informatyczna – instalacja okablowania – Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości

PN-EN 50174-2 -:2010, Technika informatyczna – instalacja okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków

VII. Załączniki

- 1 Sprawdzenie obciążalności przewodów, spadków napięć oraz ochrony przed dotykiem pośrednim**
- 2 Warunki techniczne przyłączenia dla obiektu WTE/A16/2013/08**

VIII. Spis rysunków

E-1.1 Plan instalacji elektrycznych – poziom 0

E-1.2 Plan instalacji elektrycznych – poziom 1

E-1.3 Plan instalacji elektrycznych – dach

E-2.0 Schemat zasilania

E-2.1 Schemat strukturalny systemu oświetlenia awaryjnego