

MBN

PIOTR BRAUER

87-100 TORUŃ ul. Kraszewskiego 54/20

Tel kom. 602-666-270

email: piotr.brauer@yahoo.pl

PROJEKT TECHNICZNY WYKONAWCZY

Obiekt :

**BUDYNEK ZAKŁADU ASTROFIZYKI CENTRUM ASTRONOMII
M.KOPERNIKA POLSKIEJ AKADEMII NAUK**



Adres : **ul. Rabiniańska 8 87-100 Toruń**

Inwestor : Zakład Astrofizyki I CAMK PAN w Toruniu ul. Rabiniańska 8

Branża : elektryczna

Temat: Projekt techniczno-wykonawczy sieci elektrycznej i strukturalnej w zakresie robót remontowo- modernizacyjnych instalacji elektrycznych i sieci strukturalnej w budynku Zakładu Astrofizyki CAMK PAN w Toruniu przy ul. Rabiniańskiej 8

mgr inż. Sławomir Wiśniewski
Uprawnienia bud. do kierowania, nadzorowania
i kontrolowania budowy i robót w specjalności
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych oraz do
projektowania instalacji w ograniczonym zakresie
Nr upr. WRR-DT/7131/36/2002
Nr upr. WRR-DT/7131/9/2002
KPOIIB nr ewid. KUPIE/3561/02

Funkcja	Imię i Nazwisko	Podpis
Projektant	Piotr Brauer Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych Nr GP.I.7342/71/TO/93	
Sprawdził	Inż. Jan Kaszubski Jan Kaszubski inż. elektryk upr. budowl. 623/66 Toruń, ul. Legionów 32/6 tel. 654-95-48	

Toruń, wrzesień 2009 r

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany **Piotr Brauer**

oświadczam, że:

Projekt techniczno-wykonawczy sieci elektrycznej i strukturalnej w zakresie robót remontowo- modernizacyjnych instalacji elektrycznych i sieci strukturalnej w budynku Zakładu Astrofizyki CAMK PAN w Toruniu przy ul. Rabiańskiej 8

opracowany na rzecz:

Zakładu Astrofizyki CAMK PAN w Toruniu przy ul. Rabiańskiej 8

został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej

Data złożenia oświadczenia

Podpis składającego oświadczenie

12 wrzesień 2009 r

.....

URZĄD WOJEWÓDZKI
w TORUNIU
(pieczęć)

Toruń, dnia 25.03.1993 r.

GP.1 7342/71/TO/93

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 2 ust.2 pkt.2, § 5 ust.2, § 6 ust.3, § 7 i § 13 ust.1 pkt.4 lit."d" rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 roku w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46, z późn.zmianami) stwierdza się, że:

Pan(1) PIOTR BRAUER

tytuł naukowy-zawodowy: technik elektryk

urodzony(a) dnia 13 sierpnia 1950r. w Chełmży

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania

samodzielnej funkcji kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

Pan(1) PIOTR BRAUER jest upoważniony(a) do:

1. Kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz kontrolowania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.

Sporządzania projektów instalacji elektrycznych - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych - w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m³.

Otrzymują:

1. Pan Piotr Brauer

ul. Kraszewskiego 54/20 - T o r u ń

2. a/a



Opłata skarbową w wysokości
30,000 zł pobrano
i skasowano na kopii decyzji.

z up. WOJ. WODY

(podpis i pieczęć)
Wiktor KRAWIEC
DZIAŁ
GOSPODARSTWA WODY



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2008-11-28

(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **BRAUER PIOTR**

miejsce zamieszkania

87-100 TORUŃ

KRASZEWSKIEGO 54/20

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/IE/0184/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności

cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2009-01-01**

do dnia **2009-12-31**

KUJAWSKO-POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W BYDGOSZCZY
05-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Dmnickiego 8
tel. 052 660 70 00 - fax 052 660 70 50

PRZEWODNICZĄCY
RADY OKRĘGOWEJ IZBY

mgr inż. Andrzej Myśliwiec

(pieczęć i podpis przewodniczącego)

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJACEGO

**o sprawdzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi
przepisami i zasadami wiedzy technicznej**

Ja niżej podpisany JAN KASZUBSKI

oświadczam, że:

Projekt techniczno-wykonawczy sieci elektrycznej i strukturalnej w zakresie
robót remontowo- modernizacyjnych instalacji elektrycznych i sieci
strukturalnej w budynku Zakładu Astrofizyki CAMK PAN w Toruniu przy ul.
Rabiańskiej 8

opracowany na rzecz:

Zakładu Astrofizyki CAMK PAN w Toruniu przy ul. Rabiańskiej 8

został sprawdzony i jest opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami
wiedzy technicznej

Data złożenia oświadczenia

12 wrzesień 2009 r

Podpis składającego oświadczenie

Kaszubski Jan

PREZYDIUM
WOJEWODZKIEJ RADY NARODOWEJ

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA
URBANISTYKI I ARCHITEKTURY

W BYDGOSZCZY

Nr ewid. uprawn. 629/66

Bydgoszcz, dnia 28 października 1966 r.

Uprawnienia budowlane

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. Urz. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 9 ustal pkt 2 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. Urz. nr 53, poz. 266).

Ob. Jan Ksawery K a s e n s k i

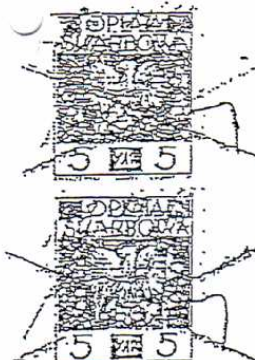
inżynier elektryk

urodzony dnia 11 lipca 1951 r. w Inowrocławu

otrzymuje

w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych

uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi w
zakresie budowy wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń
elektrycznych budownictwa powszechnego, 2/sporządzania
projektów w zakresie wszelkiego rodzaju instalacji i
urządzeń elektrycznych budownictwa powszechnego.



Z-ca Kierownika Wydziału



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

Bydgoszcz 2009-06-16

(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **KASZUBSKI JAN**

miejsce zamieszkania
87-100 TORUŃ
UL. MATEJKI 80/7

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/IE/0981/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2009-07-01

do dnia 2009-12-31

KUJAWSKO-POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6
tel. 052 366 70 50 • fax 052 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY
RADY OKRĘGOWEJ IZBY

mgr inż. Andrzej Myśliwiec

(pieczęć i podpis przewodniczącego)

*Za zgodność
z oryginałem*

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i zakres opracowania projektu

1.2. Dane wyjściowe do opracowania

2. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

2.1. Inwentaryzacja stanu obecnego

2.2. Zasilanie i połączenia wyrównawcze

2.3. Rozdzielnia główna budynku

2.4. Zasilanie rozdzielni piętrowych

2.5. Rozdzielnie piętrowe

2.6. Instalacja ochrony przepięciowej

2.7. Zestawienie mocy zainstalowanej

2.8. Obliczenia techniczne

3. INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA

3.1. Inwentaryzacja stanu obecnego

3.2. Montaż światłowodu

3.3. Rozbudowa sieci do pomieszczeń

3.4. Przeniesienie szafy z patchpanelami do serwerowni

4. RYSUNKI

Rys nr 1 Schemat ideowy zasilania budynku i schemat ideowy RG

Rys nr 1/1 Schemat montażowy rozdzielni RG

Rys nr 2 Schemat ideowy rozdzielni R1

Rys nr 2/1 Schemat montażowy rozdzielni R1

Rys nr 3 Schemat ideowy rozdzielni R2

Rys nr 3/1 Schemat montażowy rozdzielni R2

Rys nr 4 Schemat ideowy rozdzielni R3

Rys nr 4/1 Schemat montażowy rozdzielni R3

Rys nr 5 Schemat ideowy rozdzielni R4

Rys nr 5/1 Schemat montażowy rozdzielni R4

Rys nr 6 Schemat ideowy rozdzielni R5

Rys nr 6/1 Schemat montażowy rozdzielni R5

Rys nr 8 Schemat ideowy rozdzielni R7

Rys nr 8/1 Schemat montażowy rozdzielni R7

Rys nr 10 Schemat ideowy rozdzielni RK i zasilania sieci komputerowej

Rys nr 10/1 Schemat montażowy rozdzielni RK

Rys nr 12 Schemat ideowy rozdzielni RK1

Rys nr 12/1 Schemat montażowy rozdzielni RK1

- Rys nr 13 Schemat ideowy rozdzielni RK2**
- Rys nr 13/1 Schemat montażowy rozdzielni RK2**
- Rys nr 14 Schemat ideowy rozdzielni RK3**
- Rys nr 14/1 Schemat montażowy rozdzielni RK3**
- Rys nr 15 Schemat ideowy rozdzielni RK4**
- Rys nr 15/1 Schemat montażowy rozdzielni RK4**
- Rys nr 16 Plan trasy kabli zasilających i usytuowanie rozdzielni budynek piwnica**
- Rys nr 17 Plan trasy kabli zasilających i usytuowanie rozdzielni budynek parter**
- Rys nr 18 Plan trasy kabli zasilających i usytuowanie rozdzielni budynek I piętro**
- Rys nr 19 Plan trasy kabli zasilających i usytuowanie rozdzielni budynek II piętro**
- Rys nr 20 Plan trasy kabli zasilających i usytuowanie rozdzielni budynek III piętro**
- Rys nr 21 Plan trasy kabli zasilających i usytuowanie rozdzielni oficyna piwnica**
- Rys nr 22 Plan trasy kabli zasilających i usytuowanie rozdzielni oficyna parter**
- Rys nr 23 Plan trasy kabli zasilających i usytuowanie rozdzielni oficyna I piętro**
- Rys nr 24 Plan rozprowadzenia kanałów sieci strukturalnej budynek parter**
- Rys nr 25 Plan rozprowadzenia kanałów sieci strukturalnej budynek I piętro**
- Rys nr 26 Plan rozprowadzenia kanałów sieci strukturalnej budynek II piętro**
- Rys nr 27 Plan rozprowadzenia kanałów sieci strukturalnej budynek III piętro**
- Rys nr 28 Plan rozprowadzenia kanałów sieci strukturalnej oficyna piwnica**
- Rys nr 29 Plan rozprowadzenia kanałów sieci strukturalnej oficyna parter**
- Rys nr 30 Plan rozprowadzenia kanałów sieci strukturalnej oficyna I piętro**

1. WSTĘP

Podstawa opracowania projektu

Projekt został opracowany w oparciu o:

- umowę z Inwestorem
- wytyczne i wymagania Inwestora
- wizję lokalną obiektu

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczno-wykonawczy modernizacji instalacji elektrycznych i sieci strukturalnej w budynku Zakładu Astrofizyki w Toruniu przy ul. Rabiańskiej 8

W zakres opracowania wchodzi :

- Zasilanie budynku
- Wyłącznik pożarowy
- Rozdzielnia główna
- Rozdzielnie piętrowe
- Dobudowa instalacji gniazd wtykowych
- Przebudowa sieci strukturalnej i jej zasilania
- Przeniesienie krosownicy z korytarza do komputerowni z wymiana przewodów do gniazd w pomieszczeniach oficyny
- Ułożenie i uruchomienie światłowodu między komputerownią a szafą krosowa na III piętrze budynku głównego
- Dobudowa gniazd komputerowych i instalacji komputerowej w pomieszczeniach zgodnie ze wskazaniami użytkowników

1.2. DANE WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA

Projekt wykonano na podstawie:

- Wytycznych Inwestora
- Wytycznych technologicznych
- Inwentaryzacji instalacji elektrycznych na podstawie PT – Instalacja elektryczna w budynku ul. Rabiańska 8 opracowanego przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Wykonawcze Instalacji Sanitarnych i Elektrycznych „KOMA” z sierpnia 1991 r
- Obowiązujących norm i przepisów a w szczególności:

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres podmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Ustalenie ogólnych charakterystyk

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Sprawdzenia odbiorcze

PN-IEC 60439-1:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe- Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-IEC 60439-1:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe- Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-IEC 60439-3:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane.

Rozdzielnice tablicowe

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz.u. z dnia 15.06.2002 nr 75)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.u. Nr 121, z dnia 11 lipca 2003 r, poz .1138)

**WSZYSTKIE PROJEKTY WYKONAWCZE ORAZ WYKONANIE
INSTALACJI POWINNY BYĆ ZGODNE Z POWYŻSZYMI NORMAMI I
PRZEPISAMI**

2. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

2.1. INWENTARYZACJA AKTUALNEGO STANU INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Instalacja elektryczna w obecnym kształcie została wykonana przez Firmę KOMA w 1993 roku. Zbudowana jest w układzie sieci TN-C.

Przewody instalacyjne miedziane typu YDY wykonane na napięcie 300/500V są układane pod tynkiem w pomieszczeniach oraz w rurkach RVS między rozdzielniami.

Rozdzielnica Główna oraz tablice bezpiecznikowe obiektowe są wykonane jako skrzynkowe blaszane i plastikowe starego typu. Wyposażenie rozdzielnic głównej stanowią wielkogabarytowe łączniki 250A typu RIN, podstawy bezpiecznikowe BM oraz wyłączniki instalacyjne S-161 o różnym amperażu. Tablice bezpiecznikowe są również wyposażone w wyłączniki instalacyjne typu S-161.

Zasilanie rozdzielni głównej jest 4- żyłowe (3P +N) przewodem 4x ALY 50mm² i przewód PE ALY 35mm², zasilanie tablic piętrowych przewodem 5xDY na napięcie 300/500V.

Połączenie wyrównawcze budynku jest wykonane częściowo- połączone są wszystkie metalowe instalacje budynku przewodem ALY 35mm² z główną szyną wyrównawczą w pomieszczeniu wentylatorni.

2.2. ZASILANIE BUDYNKU I POŁĄCZENIE WYRÓWNAWCZE

W związku z rozwojem infrastruktury technicznej w budynku planowane jest zwiększenie mocy zamówionej o około 20kW – obecnie jest to 50kW.

Mając to na uwadze oraz zapewnienie rezerwy mocy na kablu zasilającym przewiduje się wymianę przewodów zasilających ze złącza kablowego na budynku Rabiańska 8 do rozdzielni głównej RG na przewody LGYc o przekroju 70mm² w osłonie rury Arota 50mm. Wymiana kabla zapewni docelowe zasilanie budynku na poziomie 120kW mocy zamówionej. Przewody zasilające wprowadzić bezpośrednio do nowej rozdzielni głównej na główny wyłącznik budynku zrealizowany na wyłączniku LZM I 160A wyposażonym dodatkowo w wyzwalacz wzrostowy typu NZM-1-XA208-230AC/AC. Do tego wyzwalacza należy doprowadzić przewody o odporności ogniowej PH90 i przekroju min 1mm² od przycisku ppoż. budynku ze stykiem zwiernym, który należy zamocować na ścianie w wersji pod tynk lub na tynk jak najbliżej drzwi wejściowych do budynku.

Przy drzwiach wejściowych do budynku znajduje się wyłącznik główny budynku zrealizowany na wyłączniku typu RIN 250A w obudowie metalowej. Wyłącznik główny wraz z obudową należy zdemontować, połączyć rury RVS 47 od złącza i do rozdzielni TG w całość, a miejsce po zdemonтованей skrzynce zaślepić.

Układanie przewodów wyrównawczych

W złączu energetycznym na budynku Rabiańska 8 należy sprawdzić stan uziemienia złącza – pomierzyć wartość rezystancji uziemienia. Wartość ta nie może być większa niż 30Ω. Od uziemionego zacisku zerowego w złączu należy wyprowadzić żółto-zielony przewód LGYc o przekroju minimum 35mm² – jako przewód PE do budynku i wprowadzić przez rozdzielnię główną budynku do głównej szyny wyrównawczej w pomieszczeniu wentylatorni.

Instalację ochrony od porażeń należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC 603-4-47. Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C, natomiast cała instalacja odbiorcza budynku pracuje w układzie TN-S.

Do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej i aparatury elektrycznej doprowadzone muszą być oddzielne przewody – przewód neutralny N i przewód ochronny PE. W związku z tym, że w zakresie niniejszego projektu nie ma instalacji elektrycznej należy w istniejącej instalacji sprawdzić wszystkie połączenia PE w gniazdach i oświetleniu. Wyniki sprawdzenia należy opisać w protokole sprawdzenia instalacji.

Przewody ochronne PE muszą posiadać izolację koloru żółto-zielonego lub oznacznik w tym kolorze i muszą być połączone z szyną PE w rozdzielni zasilającej.

Łączenie przewodów neutralnego N i ochronnego PE w jakimkolwiek miejscu instalacji jest zabronione.

Wymagany przekrój miedzianych przewodów wyrównawczych głównych i miejscowych

Wyrównawcze połączenia główne między dwiema częściami przewodzącymi dostępnymi między częścią przewodzącą dostępną i częścią obcą.

Wymagania

Podstawowe $S_{CC} \geq 0,5 S_{P_{max}}$

1) $S_{CC} \geq S_{P_{min}}$

1) $S_{CC} \geq 0,5 S_{PE}$

Przewody CC nie ułożone we wspólnej osłonie z przewodami czynnymi:

$S_{CC} \geq 2,5 \text{ mm}^2$, jeśli są chronione od uszkodzeń mechanicznych

$S_{CC} \geq 4 \text{ mm}^2$, jeśli nie są chronione od uszkodzeń mechanicznych

Oznaczenia: S_{CC} – przekrój przewodu wyrównawczego,

$S_{P_{max}}$ – największy wymagany przekrój przewodu ochronnego w instalacji,

$S_{P_{min}}$ – najmniejszy wymagany przekrój przewodu ochronnego spośród przewodów doprowadzonych do rozpatrywanych części przewodzących dostępnych,

S_{PE} – przekrój przewodu ochronnego doprowadzonego do rozpatrywanej części przewodzącej dostępnej

W roli przewodów wyrównawczych stosuje się miedziane przewody jednożyłowe gołe lub izolowane, miedziane żyły przewodów wielożyłowych lub stalowe przewody gołe albo pokryte trwałymi powłokami antykorozyjnymi. Przewody powinny być oznaczone zestawieniem barw żółtej i zielonej. W miejscach, w których przewody gołe byłyby narażone na przyspieszoną korozję, należy stosować przewody izolowane lub pokryte trwałymi powłokami antykorozyjnymi, np. stalowe cynkowane. Przewody powinny być układane na podłożu stałym, wzdłuż możliwie krótkiej trasy, w miejscach, w których nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne.

Jako połączenia wyrównawcze miejscowe mogą być wykorzystywane niektóre zamocowane na stałe części przewodzące obce, zwłaszcza metalowe konstrukcje budowlane. Nie powinny być w tej roli wykorzystywane rurociągi wodne lub gazowe.

Przewody wyrównawcze powinny być łączone z częściami przewodzącymi dostępnymi i częściami przewodzącymi obcymi przez spawanie lub za pomocą zacisków śrubowych.

Dopuszcza się łączenie z częścią przewodzącą obcą za pomocą obejmy zapewniającej połączenie elektryczne nie gorsze od połączenia śrubowego. Zaciski przewodów wyrównawczych powinny być oznaczone.

Połączenia powinny być dostępne do kontroli.

2.3. ROZDZIELNIA GŁÓWNA BUDYNKU.

Istniejąca rozdzielnia główna jest przewidziana do demontażu. Przed przystąpieniem do demontażu należy całość instalacji pozbawić napięcia w złączu. Przy demontażu aparatury w rozdzielni głównej należy zwrócić szczególną uwagę na opisywanie poszczególnych odpyływów z rozdzielni przed ich odpięciem od aparatury – obwody gniazdowe i oświetleniowe nie wchodzą w zakres niniejszego projektu i pozostają bez zmian.

Rozdzielnia główna / rys nr 1/ składa się z 2 zasadniczych części – części pomiarowej z:

- zabezpieczeniem przelicznikowym zrealizowanym na rozłączniku bezpiecznikowym typu SLP lub RBK o prądzie znamionowym 160A z wkładkami bezpiecznikowymi WTN 00 100A zgodnie z warunkami technicznymi i umową z Energa Operator
- licznika energii czynnej pomiar bezpośredni. Przed przystąpieniem do prac związanych z demontażem i ponownym montażem licznika w nowej rozdzielni należy powiadomić Energa Operator Rejon Dystrybucji Toruń o planowanym zerwaniu plomb, po zakończeniu prac zgłosić układ pomiarowy do sprawdzenia i ponownego oplombowania.

- wyłącznika głównego typu LZM 1 160A z wyzwalaczem wzrostowym typu NZM1 – XA208-250AC/AC do którego podłączony jest przycisk ppoż budynku

części odpływowej z:

- zabezpieczeniami odpływów z rozdzielni głównej podzielonych na 3 niezależnie pracujące sekcje: obwodów wydzielonych, obwodów zasilających rozdzielnie piętrowe oraz obwodów gniazdowych i oświetleniowych zasilających parter i I piętro budynku.

Sekcja obwodów wydzielonych jest zasilona przez wyłącznik FR 100A

- ochronników klasy ochronności 1 i 2 Up-1,5kV z ich dobezpieczeniem .

2.4.ZASILANIE ROZDZIELNI PIĘTROWYCH.

Z rozdzielni głównej wyprowadzone są obwody do zasilania rozdzielni piętrowych / rys nr 1/ Wszystkie obwody należy wykonać jako 5-przewodowe, przewodem miedzianym o przekrojach jak poniżej, zabezpieczone wyłącznikami instalacyjnym typu S-303-C .

- do rozdzielni R-1 LGYc 10mm² RVS 37

- do rozdzielni R-2 LGYc 10mm² RVS 37

- do rozdzielni R-3 LGYc 10mm² RVS 37

- do rozdzielni R-4 LGYc 10mm² RVS 37

- do rozdzielni R-5 LGYc 6mm² RVS 37

- do rozdzielni RK LGYc 10mm² RVS 37

- do rozdzielni RW DY 4mm² w rurce RVS 28 – pozostawić bez zmian – zmierzyć wartość rezystancji izolacji przewodów – przy osłabionej bezwzględnie wymienić na nowe

- między rozdzielni R-4 a R-7 ułożony jest przewód 5x DY-6mm² – pozostawić bez zmian– zmierzyć wartość rezystancji izolacji przewodów – przy osłabionej bezwzględnie wymienić na nowe

Dotychczasowa instalacja zasilająca rozdzielnie dla sieci komputerowej wykonana jest jako jednofazowa. Z uwagi na pewność zasilania i znaczną liczbę przyłączonych komputerów i urządzeń peryferyjnych należy wymienić ją na trójfazową /rys nr 10/

- do rozdzielni RK1 z rozdzielni RK YDY 3x1,5mm² – należy wymienić na 5x LGYc 4mm² w rurce RVS 28

- do rozdzielni RK2 z rozdzielni RK YDY 3x1,5mm² – należy wymienić na 5x LGYc 4mm² w rurce RVS 28

- do rozdzielni RK3 z rozdzielni RK YDY 3x1,5mm² – należy wymienić na 5x LGYc 4mm² w rurce RVS 28

- do rozdzielni RK4 z rozdzielni RK YDY 3x1,5mm² – należy ułożyć nowy przewód 5x LGYc 4mm² w rurce RVS 28

2.5. ROZDZIELNIE PIĘTROWE.

W miejscu dotychczasowych rozdzielni piętrowych R1 do R-7 należy zabudować rozdzielnice wyposażone zgodnie ze schematami zamieszczonymi na rysunkach od nr 2 do nr 8.

Przy demontażu rozdzielni dotychczasowych należy opisać przewody odpływowe przed odpięciem od aparatury – przewody te nie wchodzą w zakres niniejszego opracowania. Na schematach ideowych rozdzielni należy powykonawczo opisać nazwy obwodów oświetleniowych i gniazdowych zgodnie z obecnie obowiązującą numeracją pomieszczeń i nazewnictwem.

W rozdzielniach należy opisać listwy zaciskowe N i PE – w związku z tym, że przewód N zasilania będzie podpięty bezpośrednio pod wyłączniki różnicowoprądowe, do szyn N- osobno dla każdego wyłącznika różnicowoprądowego w rozdzielni można podłączyć wyłącznie przewody N odpływów chronione przez te wyłączniki.

Należy zwrócić szczególną uwagę na wydzielenie obwodów zasilających instalację elektryczną do urządzeń informatycznych – zasilanie ich odbywa się wyłącznie z rozdzielni oznaczonych RK, RK1, RK2, RK3 i RK4.

Dla zapewnienia właściwych warunków klimatycznych w pomieszczeniu serwerowni powinien być zainstalowany klimatyzator indywidualny z jednostką wewnętrzną np. typu FTKS-25 przystosowaną do montażu naściennego oraz jednostką zewnętrzną np. RKS-25. Klimatyzator jest przewidziany do podłączenia w rozdzielni R5.

Klimatyzator będzie konieczny po rozbudowie urządzeń serwerowni

W przypadku zastosowania obudowy rozdzielni i drzwiczek wykonanych z blachy należy połączyć obudowę i drzwiczki przewodem LGY min 2,5mm² do szyny PE.

Wszystkie elementy rozdzielni należy opisać.

2.6. INSTALACJA OCHRONY PRZEPięCIOWEJ .

Obowiązująca norma PN-IEC 60364-4-443 oraz Prawo Budowlane nakazują stosowanie ochrony przeciwprzepięciowej w instalacjach elektrycznych budynków.

Budynek Astrofizyki jest zasilany z linii kablowej i znajduje się w zwartej zabudowie, w związku z tym zakłócenie pracy urządzeń od pośrednich lub bezpośrednich wyładowań atmosferycznych jest minimalne.

Poważniejszym zagrożeniem dla pracy urządzeń są procesy łączeniowe w sieci energetyki, budynek znajduje się bowiem blisko stacji transformatorowej 15/0,4kV i podłączony jest do niej kablem o przekroju 4x240mm². Przepięcia łączeniowe mogą osiągać wartość wielokrotnie przekraczającą wytrzymałość udarową urządzeń.

Dla zapewnienia ochrony przepięciowej w rozdzielni głównej RG są zainstalowane ochronniki przepięciowe klasy ochronności 1 i 2, zapewniające wystarczającą ochronę instalacji elektrycznej budynku i zainstalowanego w nim osprzętu.

Dla dodatkowej ochrony urządzeń komputerowych i sieci teleinformatycznej zastosowano dodatkową ochronę przepięciową zrealizowaną na ochronnikach klasy ochronności 3. Ochronniki te muszą być instalowane jak najbliżej chronionej grupy obiektów, dlatego też zostały zabudowane w rozdzielniach RK, RK1, RK2, RK3 i RK4 znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie zainstalowanych urządzeń teleinformatycznych.

2.7. ZESTAWIENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ

Rozdzielnia R1	6,54 kW
Rozdzielnia R2	18,26kW
Rozdzielnia R3	11,16kW
Rozdzielnia R4 i R7	12,54kW
Rozdzielnia R5	7,25kW
Rozdzielnia RK	16,0kW

Ogółem $P_{\text{zainst}} = 71,75\text{kW}$
 $P_{\text{zapotr}} = 0,8 \times P_{\text{zainst}} = 57,4\text{kW}$

2.8. OBLICZENIA.

Dane techniczne

Moc zwarciowa na szynach 15kV w stacji zasilającej – $S_k = 200\text{MVA}$

Transformator w stacji zasilającej o mocy 630kVA $u_k-6\%$

Kabel od rozdzielni nn w stacji do złącza kablowego – YAKY 4x240mm²dł. 100m

Kabel od złącza kablowego do rozdzielni głównej RG – 4xYLYc 70mm² dł. 14m

a. Obliczenie impedancji zastępczej

sieć :

$$Z_a = \frac{1,1 \times U_n^2}{S_k} = \frac{1,1 \times 400^2}{200} = 0,9 \text{ m}\Omega$$

transformator

$$Z_T = \frac{u_k \times U_n^2}{100 \times S_n} = \frac{6 \times 0,4^2}{100 \times 0,63} = 15 \text{ m}\Omega$$

linia kablowa od rozdzielni nn do złącza kablowego

$$X^1 = 0,08 \text{ }\Omega/\text{km}$$

$$X_{L1} = 0,08 \times 0,1 = 0,008 \text{ }\Omega = 8 \text{ m}\Omega$$

$$R_{L1} = \frac{1}{\gamma \times S} = \frac{100}{33 \times 240} = 12 \text{ m}\Omega$$

linia kablowa od złącza kablowego do rozdzielni RG

$$R_{L2} = \frac{l}{\gamma \times S} = \frac{14}{56 \times 70} = 3 \text{ m}\Omega$$

linia kablowa od rozdzielni RG do gniazda wtykowego III piętro pracownia kabel YDY 3x2,5mm² dł 34m

$$R_{L3} = \frac{l}{\gamma \times S} = \frac{34}{56 \times 2,5} = 242 \text{ m}\Omega$$

Sprawdzenie doboru kabla zasilającego rozdzielnię główną RG

warunek:

$$I_z \geq I_B$$

gdzie I_z - obciążalność prądowa długotrwała przewodu

I_B - prąd obliczeniowy

Od złącza kablowego do rozdzielni głównej ułożony jest kabel 4xYLYc 70 mm² długości 14m przez który płynie obciążenie długotrwałe o wartości 109,1A wg PN - IEC 603364-5-523 $I_z = 125\text{A}$

$$I_B = \frac{P_{\text{zapotrz}}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{57,4\text{kW}}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 87,31 \text{ A}$$

warunek $I_z \geq I_B$ jest spełniony dla kabla 4xYLYc70mm²

Dobór zabezpieczenia zwarcioviego

warunek:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq k \times I_n$$

gdzie

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_z - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

k - współczynnik zadziałania

W rozdzielni jako zabezpieczenie przelicznikowe dobrano wkładkę bezpiecznikową WTN 00 typu gG - 100A dla którego jest spełniony warunek:

$$87,3\text{A} \leq 100\text{A} \leq 300\text{A}$$

Dobór aparatury zabezpieczeniowej do warunków zwarciovych

warunek:

$$I_{nw} \geq I_{ws}$$

gdzie

I_{nw} – prąd znamionowy wyłączalny wyłącznika instalacyjnego

I_{ws} – prąd zwarcia spodziewany

Dla zwarcia trójfazowego w rozdzielni głównej

$$U_n$$

$$I_{ws} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \times Z_k}$$

$$U_n = 400V$$

$$Z_k = \sqrt{(R_a + R_T + R_{L1} + R_{L2})^2 + (X_a + X_T + X_{L1} + X_{L2})^2}$$

$$Z_k = \frac{\sqrt{(0 + 0 + 12 + 3)^2 + (0,9 + 15 + 16 + 0)^2}}{400} = 35m\Omega = 0,035 \Omega$$

$$I_k = \frac{400}{\sqrt{3} \times 0,035} = 6666A$$

Dobór wyłącznika i zabezpieczenia przedlicznikowego pod względem znamionowej zdolności zwarciovowej w rozdzielni głównej RG należy dobrać powyżej 6,7kA – zastosowano aparaturę o zdolności zwarciovowej 50kA

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia

Spadek napięcia na odcinku od złącza kablowego do odbiornika położonego w najdalszej części instalacji nie powinien przekroczyć 3,5 %

$$\Delta U_{\%obl} \leq \Delta U_{\%dop}$$

$$\Delta U_{\%obl} = \Delta U_{L2} + \Delta U_{L3}$$

gdzie :

ΔU_{L2} – spadek napięcia na linii kablowej od złącza do rozdzielni

ΔU_{L3} – spadek napięcia na linii kablowej od rozdzielni do gniazda pomieszczenia na III piętrze

$$\Delta U_{\%obl} = \frac{100 \times P_{obl} \times l_2}{\gamma \times S_2 \times U^2} + \frac{200 \times P_1 \times l_3}{\gamma \times S_3 \times U^2} =$$

$$\Delta U_{\%obl} = \frac{100 \times 57400 \times 14}{56 \times 70 \times 400^2} + \frac{200 \times 5000 \times 34}{56 \times 2,5 \times 400^2} = 1,65 \%$$

0,13 % ≤ 3,5% warunek został spełniony

3. INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA

3.1. INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO

Instalacja strukturalna wykonana jest w całości w kat 5e.

W budynku oficyny w piwnicy znajduje się serwerownia, z której wychodzą kable UTP do 2 węzłów rozdzielających sieci strukturalnej

- jeden dla budynku głównego znajduje się na III piętrze tego budynku w pomieszczeniu dla niego przeznaczonym – wolnostojąca szafa zamykana i z niego zasiane są wszystkie gniazda sieci strukturalnej budynku głównego
- drugi na parterze oficyny w korytarzu – szafa podwieszona na ścianie korytarza, z niego zasilane są wszystkie gniazda pomieszczeń oficyny.

Całość instalacji z węzłów na poszczególne kondygnacje rozprowadzona jest w kanałach kablowych PCV 130x50 natynkowo, na kondygnacjach do gniazd komputerowych również jest rozprowadzona natynkowa w listwach instalacyjnych dostosowanych wielkością do ilości przewodów w nich ułożonych.

3.2. MONTAŻ ŚWIATŁOWODU

Dla zwiększenia przepustowości łączy między serwerownią a szafą na III piętrze należy ułożyć światłowód 12 włóknowy, wewnętrzny MM 50/125 OM3 firmy Molex, będący w posiadaniu Inwestora. Po pospawaniu światłowodu do jego uruchomienia należy użyć komponentów – patchpaneli, pigtaili, gniazda, puszki, zaślepki będących również w posiadaniu Inwestora.

Do montażu światłowodu przez pomieszczenia należy ułożyć osobną rurkę RVS 16 biegnącą obok głównego kanału kablowego 130x50 z serwerowni do szafy na III piętrze

3.3. ROZBUDOWA SIECI W POMIESZCZENIACH BUDYNKU GŁÓWNEGO

Zgodnie z oczekiwaniami Inwestora należy zwiększyć ilości gniazd komputerowych w pracowniach budynku i oficyny. Miejsca montażu gniazd wskażą Wykonawcy użytkownicy poszczególnych pomieszczeń.

Z szafy na III piętrze należy w istniejących kanałach lub w przypadku zbyt dużej ilości kabli w wiązce wymieniając je na większe, po demontażu starych kabli, ułożyć nowe kable UTP 2x4x0,5mm² do:

- 8 gniazd w każdym z 4 pokoi na III piętrze w tym 1 gniazdo telefoniczne w każdym pokoju

- 4 gniazd na korytarzu III piętra
- 4 gniazd każdym z 8 pokoi na II piętrze w tym 1 gniazdo telefoniczne w każdym pokoju
- 4 gniazd antresola I piętro
- 4 gniazd I piętro ksero w tym 1 gniazdo telefoniczne
- 4 gniazdo I piętro biblioteka w tym 1 gniazdo telefoniczne
- 4 gniazda sekretariat parter w tym 1 gniazdo telefoniczne
- 4 gniazda portiernia parter w tym 1 gniazdo telefoniczne
- 4 kable serwerownia oficyna
- 4 kable centrala telefoniczna parter

Wszystkie gniazda należy opisać numeracją zgodną z opisami na patchpanelach

3.4. ROZBUDOWA SIECI W POMIESZCZENIACH OFICYNY- PRZENIESIENIE SZAFY Z PATCHPANELAMI DO SERWEROWNI

Rozbudowa i przebudowa sieci w oficynie jest związana z przeniesieniem szafy z patchpanelami z korytarza parteru oficyny do serwerowni w piwnicy oficyny.

Przeniesienie to powoduje, że wszystkie kable z pomieszczeń parteru i I piętra oficyny będą za krótkie

Po demontażu szafy w korytarzu oficyny należy wymienić wszystkie kable schodzące się w szafie

W serwerowni przeniesione urządzenia z szafy korytarza zostaną zamontowane w istniejącym regale- szafie dystrybucyjnej zgodnie ze wskazaniem przedstawiciela Inwestora.

Do patchpaneli w serwerowni należy doprowadzić kable UTP 2x4x0,5mm² z:

- 8 gniazd I piętro oficyny duży pokój
- 4 gniazda I piętro oficyny mały pokój
- 4 gniazda oficyna I p korytarz
- 8 gniazd parter oficyny duży pokój
- 4 gniazd parter oficyny mały pokój
- 4 gniazda parter oficyny korytarz
- 8 gniazd komputerownia piwnica
- 4 gniazda mały pokój piwnica
- 4 gniazda sala seminaryjna łącze do Internetu Torman budynek główny piwnica
- 4 kable budynek główny portiernia centrala telefoniczna
- 4 kable szafa na III piętrze

Wszystkie gniazda należy opisać numeracją zgodną z opisami na patchpanelach.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary i przedstawić wyniki w protokole.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1.	Patchpanel 5E 48 port 1U 19"	szt	2.0000
2.	Patchpanel 5E 24 port 1U 19"	szt	2.0000
3.	SLP00 160A	szt	1.0000
4.	WTN00 100A	szt	3.0000
5.	Tulejki TU 35/20	szt	24.0000
6.	Tulejka TU 25/20	szt	50.0000
7.	Lampka sygnalizacyjna LK 713	szt	13.0000
8.	Ochronnik SP-B+C/4	szt	1.0000
9.	Wył instal S-304-B-63A	szt	1.0000
10.	Wyłącznik FR 100A	szt	8.0000
11.	S-301-B-10A	szt	55.0000
12.	P-312-B-6A 30mA	szt	3.0000
13.	P-312-B-10A 30mA	szt	1.0000
14.	S-303-C-63A	szt	6.0000
15.	S-301-B-16A	szt	54.0000
16.	P-304/40A 30mA	szt	14.0000
17.	Kołek met rozpor fi 12 na klucz	szt	32.0000
18.	Listwa łączeniowa do S-54M	szt	1.0000
19.	Listwa łączeniowa do różnicówek 12M	szt	4.0000
20.	Tulejki TU 10/12	szt	50.0000
21.	Tulejki TU 6/12	szt	15.0000
22.	Wyłącznik LZM 1 160A	szt	1.0000
23.	Zacisk ZG 35mm ²	szt	4.0000
24.	S-303-B-25A	szt	1.0000
25.	P-304/25A 30mA	szt	4.0000
26.	Ochronnik SPD-S 1+1	szt	15.0000
27.	Listwa łączeniowa 12M	szt	20.0000
28.	S-303-C-32A	szt	2.0000
29.	P-312-B-16A 30mA	szt	6.0000
30.	S-303-C-25A	szt	4.0000
31.	Gniazdo RJ 12	szt	16.0000
32.	Patchcord 0,5m	szt	119.0000
33.	LGYc 25mm ²	m	12.0000
34.	LGYc 35mm ²	m	6.0000
35.	Śruby mocujące	kpl	6.0000
36.	zaprawa tynkarska	m ³	0.2793
37.	Obudowa wg indywidualnego zamówienia	szt	1.0000
38.	Obudowa RWN 3x12 drzwi transparentne	szt	6.0000
39.	Obudowa RWN 2x12 drzwi transparentne	szt	4.0000
40.	Obudowa RWN 4x12 drzwi transparentne	szt	1.0000
41.	Gniazdo RJ45 kat 5 Mosaic	szt	12.0000
42.	kanal instalacyjny 130x50	m	31.2000
43.	kanal instalacyjny 60x40	m	19.7600
44.	Końcówka KM 95mm ²	szt	20.6000
45.	Końcówka KM 35mm ²	szt	32.9600

46.	LGy 1x35mm ² /750V	m	48.8800
47.	LGy 1x70mm ² /750V	m	49.9200
48.	LGYc 10mm ²	m	511.6800
49.	LGYc 6mm ²	m	501.2800
50.	LGYc 4mm ²	m	449.2800
51.	UTP 2x4x0,5mm ²	m	1903.2000
52.	narożnik wewn	szt	20.4000
53.	kołki rozporowe	szt	213.3000
54.	Rurka Arot 50mm	m	12.4800
55.	Rurka Peszla 40mm	m	140.4000
56.	rurki Peszla 32mm	m	119.6000
57.	materiały pomocnicze	zł	