



G.R. **EXIMUS** SP. Z O.O.
UL. NARUTOWICZA 4
42-600 TARNOWSKIE GÓRY
tel/fax: 32 380 70 05
email: kontakt@greximus.pl; sekretariat@greximus.pl

Projekt wykonawczy nr GREx 03/2016

Inwestor: Tarnogórskie Centrum Kultury
42-600 Tarnowskie Góry
ul. Sobieskiego 6

Adres inwestycji: Filia Tarnogórskiego Centrum Kultury nr 3 w Opatowicach
42-680 Tarnowskie Góry
ul. Pastuszki 9

Stadium: **PROJEKT WYKONAWCZY**
specjalność elektryczna i
teletechniczna

Do tematu: **REMONT POMIESZCZEŃ W BUDYNKU FILII**
TARNOGÓRSKIEGO CENTRUM KULTURY nr 3 W
TARNOWSKICH GÓRACH OPATOWICACH
PRZY ul. PASTUSZKI 9

	IMIĘ NAZWISKO	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Piotr ADAMCZYK	

Tychy, listopad 2016 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

I. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	2
II. SPIS RYSUNKÓW	3
III. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
III.1. PODSTAWA TECHNICZNA	4
III.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
III.3. ZAKRES OPRACOWANIA	4
IV. OPIS TECHNICZNY	5
IV.1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	5
IV.1.1. Zasilanie	5
IV.1.2. Tablica rozdzielcza	5
IV.1.3. Oświetlenie podstawowe	5
IV.1.4. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne	6
IV.1.5. Instalacje gniazd wtykowych	6
IV.1.6. Zasilanie urządzeń	6
IV.1.7. Główny punkt dystrybucyjny GPD	6
IV.1.8. Instalacja kamer	7
IV.1.9. Sieć Ethernetowa	7
IV.1.10. Instalacja alarmowa	8
IV.1.11. Instalacja nagłośnieniowa	8
IV.1.12. Instalacja telefoniczna	8
IV.1.13. Trasy kablowe	8
IV.2. INSTALACJA ODGROMOWA	8
IV.2.1. Charakterystyka obiektu	8
IV.2.2. Przeznaczenie instalacji	8
IV.2.3. Opis projektowanej instalacji	9
IV.3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	9
IV.4. OCHRONA PRZED PRZEPIĘCIAMI	9
IV.5. OBLICZENIA TECHNICZNE W SIECIACH NN	9
V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	12
VI. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORY ROBÓT	16
VI.1. MATERIAŁY	16
VI.2. WYKONANIE PRAC	16
VI.3. BADANIA	16
VI.4. ODBIORY ROBÓT	17
VI.5. INSTALACJA TELETECHNICZNE SPECJALNE	17
VI.6. UWAGI DODATKOWE	18

I. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Zestawienie materiałów – koniec opracowania.

UWAGA:

1. Projekt rozpatrywać łącznie z projektami wykonawczymi pozostałych specjalności (architektonicznej, budowlanej, instalacyjnej).

II. SPIS RYSUNKÓW

LP	NAZWA RYSUNKU	FORMAT	NR RYSUNKU	LICZBA ARKUSZY
1	2	3	4	5
INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE				
1. RZUTY				
1.	Schemat ideowy zasilania i tablicy rozdzielczej	A3	GREx/03.16/1	2
2.	Rozmieszczenie instalacji w piwnicy	A3	GREx/03.16/2	1
3.	Rzut rozmieszczenia opraw oświetlenia	A3	GREx/03.16/3	1
4.	Widok rozmieszczenia opraw na elewacji	A3	GREx/03.16/4	1
5.	Rzut rozmieszczenia gniazd wtykowych oraz gniazd sieci eth	A3	GREx/03.16/5	1
6.	Rzut rozmieszczenia urządzeń teletechnicznych	A3	GREx/03.16/6	1
7.	Rzut prowadzenia instalacji odgromowej	A3	GREx/03.16/7	1
8.	Schemat blokowy instalacji alarmowej	A3	GREx/03.16/8	1
9.	Schemat ideowy podłączenia zasilania kamer i sygnału wizyjnego	A3	GREx/03.16/9	1
10.	Schemat połączeń sieci ethernet	A3	GREx/03.16/10	1
11.	Widok rozmieszczenie aparatów w tablicy rozdzielczej	A3	GREx/03.16/11	1

III. CZĘŚĆ OGÓLNA

III.1. Podstawa techniczna

Podstawą techniczną opracowania projektu wykonawczego są:

- uzgodnienia projektanta z Inwestorem,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- przepisy techniczne, normy branżowe.

III.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych i teletechnicznych w budynku Filii Tarnogórskiego Centrum Kultury nr 3 w Tarnowskich Górach Opatowicach.

III.3. Zakres opracowania

Opracowanie projektowe specjalności elektrycznej obejmuje swoim zakresem:

- demontaż istniejącej instalacji elektrycznej,
- przebudowę miejsca zainstalowania układu rozliczeniowego,
- zabudowę nowej tablicy rozdzielczej wraz z wyposażeniem,
- zabudowę instalacji oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego,
- zabudowę instalacji gniazd wtykowych,
- zabudowę instalacji zasilania urządzeń elektrycznych,
- zabudowę instalacji uziemiającej,
- zabudowę instalacji odgromowej,
- zabudowę instalacji kamer,
- zabudowę instalacji alarmowej,
- zabudowę instalacji multimedialnych,
- zabudowę instalacji nagłośnienia,
- zabudowę instalacji sieci ethernetowej.

IV. OPIS TECHNICZNY

IV.1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

IV.1.1. Zasilanie

Istniejące zasilanie budynku jest wykonane jako złącze powietrzne i nie wymaga zmian w zakresie dostarczanej mocy. Należy sposób mocowania kabla przebudować z istniejącego wysięgnika rurowego do nowo zainstalowanego uchwyty w rogu budynku w części wysokiej. Wysięgnik zostanie zdemonstrowany. Istniejący kabel jest typu NLK 4x25.

W torze zasilania budynku zabudowana będzie nowa tablica licznikowa, przeciwpożarowy wyłącznik prądu oraz nowa tablica rozdzielcza. Projektuje się przeniesienie istniejącego licznika do zewnętrznej obudowy.

W razie potrzeby należy przedłużyć istniejący kabel.

Kabel do tablicy licznikowej należy prowadzić w rurze osłonowej w elewacji.

Lokalizacja oraz prowadzenie kabla przedstawione są na załączonym rzucie.

IV.1.2. Tablica rozdzielcza

Tablica rozdzielcza będzie w wykonaniu natynkowym, modułowym o wymiarach minimalnych 500x700mm i pojemności 4x24 moduły. Obudowa będzie wykonana z tworzywa, wyposażona w drzwi z zamkiem na klucz. Tablicę należy wyposażać w wielozaciskową listwę N i PE, szereg zabezpieczeń oraz aparaturę zgodną ze schematem jednokreskowym. W elewacji należy zamontować 3 przełączniki załączania światła. W przypadku braku miejsca należy dobudować skrzynkę plastikową 150x200mm obok i w niej zamontować przełączniki.

IV.1.3. Oświetlenie podstawowe

Natężenie oświetlenia dobrane zostanie zgodnie z normą PN-EN 12464-1 oraz PN-EN 1838 będzie posiadać następujące minimalne wartości średniego natężenia oświetlenia:

– trasy komunikacyjne, korytarze	100 lx,
– magazyn	100 lx,
– toalety	200 lx,
– łazienki	200lx,
– pomieszczenie socjalne	300 lx,
– sale multimedialne (konferencyjne)	300 lx,

Ponadto przyjęto:

– współczynnik zapasu k	k=1,13,
– równomierność oświetlenia w polu zadania	δsr=0,4.

Obliczenia doboru ilości opraw przeprowadzono w oparciu o program komputerowego wspomagania projektowania oświetlenia DIALux 4.11, udostępniony przez DIAL GmbH.

We wszystkich pomieszczeniach projektuje się wykonać instalacje oświetleniowe z zastosowaniem opraw ze źródłem światła LED. Typy opraw oraz rozmieszczenie przedstawione jest na rysunkach. Załączanie oświetlenia we wszystkich pomieszczeniach będzie możliwe za pomocą łączników zabudowanych na ścianach.

Oświetlenie zewnętrzne zrealizować za pomocą opraw ze źródłem LED. Załączanie oprawy w wiatrołapie odbywać się będzie za pomocą łącznika w holl głównym, oświetlenie w chodniku, elewacji i przejścia do piwnicy za pomocą przełączników w elewacji rozdzielnic. Instalację oświetlenia zasilать przewodem YDYżo 3x1,5mm² oraz YKYżo 3x1,5mm². Rozmieszczenie opraw pokazane jest na załączonych rzutach.

IV.1.4. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne

Zaprojektowano oprawy oświetlenia awaryjnego oraz podświetlane oprawy z piktogramem oparte na źródłach typu LED. Przyjęto minimalne natężenie oświetlenia w wysokości 1lx na podłożu. Instalacja będzie pracować w trybie „na ciemno” co oznacza, że oprawy załączane będą tylko w przypadku zaniku napięcia w tablicy rozdzielczej. Każda z opraw będzie wyposażona w układ samo testujący i informujący o awarii dzięki wbudowanej diodzie. Czas pracy oprawy zasilanej z własnego akumulatora to minimum 1 godzina. Oprawy zasilать przewodem YDYżo 3x1,5mm². Rozmieszczenie opraw przedstawione jest na załączonych rzutach.

IV.1.5. Instalacje gniazd wtykowych

Obwody gniazd wtyczkowych wykonać przewodem YDYżo 3x2,5mm² podtynkowo. Zastosować należy gniazda podtynkowe pojedyncze i podwójne o stopniu ochrony IP21 a w łazience o stopniu ochrony co najmniej IP44 (wyposażone w klapkę).

W łazienkach gniazda zainstalować na odpowiedniej wysokości w celu zasilania suszarek, po za skrajnią umywalki.

W salach zajęć i spotkań gniazda należy montować na wysokości około 30cm od podłoża.

W kuchni gniazda należy montować nad blatem.

Na scenie sali głównej oraz na zewnątrz w pobliżu tarasu zabudowane zostaną zestawy przyłączeniowe gniazd składające się, każde: z dwóch gniazd 1-fazowych 16A oraz dwóch gniazd 3-fazowych o prądzie znamionowym 16A i 32A.

Rozmieszczenie gniazd pokazano na rysunkach. Ostateczne rozmieszczenie uzgodnić w trybie roboczym podczas montażu.

IV.1.6. Zasilanie urządzeń

Projektuje się zasilanie urządzeń branży instalacyjnej takich jak piec i pompy. Urządzenia te zostaną zasilone z dedykowanych gniazd wtykowych w pomieszczeniu kotłowni w pobliżu proponowanego usytuowania pieca.

IV.1.7. Główny punkt dystrybucyjny GPD

Zgodnie z założeniami projektuje się budowę jednego Głównego Punktu Dystrybucyjnego realizującego połączenia punktów podrzędnych z urządzeniami nadrzędnymi. W tym celu należy montować szafkę teleinformatyczną 19" nazwaną szafą teletechniki ST. Obudowa będzie do zastosowania wewnątrz pomieszczeń biurowych jak i przemysłowych. Typ szafki przeznaczony jest do instalacji okablowania, sprzętu aktywnego i sprzętu pasywnego. Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) fizycznie stanowić będzie szafka typu 15U 19". Powinna ona mieć konstrukcję skręcaną i być wykonana z blachy oraz posiadać ochronę antykorozyjną. Ponadto ma być wyposażona w cztery listwy nośne, drzwiczki przednie oszklone, zamykane na zamek z kluczami (dostarczonymi w komplecie). Dodatkowo, ze względu na fakt, że szafka jest również przewidziana na sprzęt aktywny, ma

zawierać panel wentylacyjny oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Szafkę wyposażać w odpowiednie elementy wg. schematów.

W szafce GPD należy zamontować router, switch, rejestrator sygnału kamer, zasilacz, wzmacniacz instalacji nagłośnieniowej oraz doprowadzić do niej przewód FTP prowadzony z puszki przelotowej zamontowanej na elewacji budynku. Szafkę GPD należy uziemić przewodem LgY 6mm² w Głównej Szynie Wyrównawczej.

IV.1.8. Instalacja kamer

Celem projektowania instalacji jest rejestracja obrazu z kamer.

Projektuje się wyposażenie budynku w 6 kamer w podziale:

- 5 na zewnątrz,
- 2 wewnątrz.

Instalacja składa się z kamer cyfrowych, niezbędnego okablowania, zasilacza oraz rejestratora.

Zasilanie

Instalacja monitoringu zasilana będzie napięciem 230V poprzez zasilacz awaryjny UPS celem nieprzerwanej rejestracji obrazu nawet po odcięciu głównego zasilania.

Rejestrator

Rejestrator oraz zasilacz znajdować się będą w pomieszczeniu magazynu, gdzie zostaną podłączone do gniazd 230V w szafie teletechnicznej ST. Będą to są dobrej klasy urządzenia dedykowane do rejestracji sygnałów wizyjnych z kamer. Obsługa i programowanie funkcji rejestratorów realizowana jest poprzez wygodne menu ekranowe. W obudowie urządzenia przewidziano miejsce dla instalacji jednego dysku o pojemności 6TB. Zapis danych może odbywać się w sposób liniowy (do wyczerpania wolnego obszaru pamięci lub w trybie ringu (automatyczne wymazywanie najstarszych zdarzeń). Możliwa jest ponadto regulacja poziomu kompresji i regulacja ilości zapisywanych w ciągu sekundy klatek obrazu. Funkcje zapisu, podglądu i odtwarzania obrazów mogą być realizowane jednocześnie. Dzięki wbudowanemu złączu Ethernet możliwe jest podłączenie rejestratora do sieci i podgląd obrazu kamer w czasie rzeczywistym w miejscu z dostępem do internetu.

Kamery

Nowoprojektowane kamery cechują się możliwością pracy w dzień i w nocy, wysoką rozdzielczością oraz niską konsumpcją prądu. Kamery 1,3,4,5,6,7 będą w wykonaniu tubowym zaś kamera 2 będzie w wydaniu kopułkowym.

Zasilanie kamer

Wszystkie projektowane punkty kamerowe zasilane będą z zasilacza typu PoE (Point over Ethernet) zainstalowanego w szafie teletechnicznej ST.

Uwagi

Kamery montować, w miarę możliwości, jak najwyżej, po za zasięgiem.

IV.1.9. Sieć Ethernetowa

W celu zapewnienia możliwości pracy na programach online budynek zostanie wyposażony w 4 routery i switch. Dzięki nim, będzie można korzystać z bezprzewodowego połączenia WiFi w każdej sali. Główny router i switch będzie zabudowany w szafie teletechniki ST i do niego będzie możliwość doprowadzenia sygnału od operatora publicznego. Następnie sygnał zostanie udostępniony kolejnym routerom WiFi zamontowanym w salach zajęć. Instalacja będzie wykonana jako podtycznikowa.

Szczegóły sieci pokazane są na rysunku.

Przyłączenie sygnału internetowego od zewnętrznego operatora nie wchodzi w zakres tego opracowania.

IV.1.10. Instalacja alarmowa

Projektuje się wykonanie instalacji alarmowej opartej na:

- Centrali alarmowej - steruje całym systemem, umieszczona jest w pudełku wraz z akumulatorem tworzącym system podtrzymania, zasilana jest z sieci 230 V (50 Hz),
- Manipulatorze - za pomocą którego użytkownik porozumiewa się z centralą zazbraja ją lub rozbraja,
- Czujkach ruchu – detektorze poruszającego się obiektu,
- Sygnalizatorze optyczno-akustycznym.

Rozmieszczenie osprzętu instalacji przedstawione jest rzucie. Przewody instalacji należy układać po tynkiem. Manipulator umieścić w zamykanej na klucz obudowie celem ochrony od działań niepożądanych. Czujniki ruchu montować po za zasięgiem, starając się jak najwyżej. Sygnalizator optyczno-akustyczny zainstalować na elewacji wysokiej a sygnalizator akustyczny w miejscu ukrytym, ewentualnie zamaskowanym celem zlokalizowania w wydłużonym czasie.

Dopuszcza się zastosowanie innego rozwiązania instalacji alarmowej po uzyskaniu zgodny Inwestora oraz Projektanta.

IV.1.11. Instalacja nagłośnieniowa

Zastosowany zostanie system nagłośnienia typu „multiroom” polegający na zarządzaniu dźwiękiem dla każdego pomieszczenia. Jest to rozwiązanie bazujące na interaktywnych głośnikach zabudowanych na suficie i wyposażonych w połączenie typu WiFi. Każdy głośnik może być sterowany indywidualnie lub wszystkie naraz dzięki dostępowi do sieci Ethernet dostępnej w obiekcie. Sterowanie głośnikami odbywać się będzie za pomocą paneli obsługi (tabletach) dostępnych w każdym pomieszczeniu. Tablety będą zamontowane na stałe na ścianie a obsługa sieci muzycznej będzie możliwa dzięki zainstalowanej aplikacji.

IV.1.12. Instalacja telefoniczna

W budynku brak jest instalacji telefonicznej.

IV.1.13. Trasy kablowe

W przedmiotowym budynku wykonane zostaną trasy kablowe w postaci korytek instalacyjnych oraz uchwytów przewodów. Kable do gniazd zostaną ułożone pod tynkiem. Kable do opraw oświetlenia prowadzić należy nad sufitem podwieszonym w tynku. Oprawy zewnętrzne zasiląć kabel YKY 3x1,5mm² układanym w ziemi w rurze ochronnej. Dopuszcza się prowadzenia kabli i przewodów w korytkach elektroinstalacyjnych białych w rozmiarze zależnym od potrzeb.

IV.2. Instalacja odgromowa**IV.2.1. Charakterystyka obiektu**

Obiekt stanowi dość nieregularną bryłę, o wymiarach 20x15m i wysokości około 5m. Dach pokryty będzie papą. Budynek jest wolnostojący.

W obiekcie znajdują się odbiorniki elektryczne zasilane liniami kablowymi wewnętrznymi, złącze budynku jest zrealizowane jako powietrzne.

IV.2.2. Przeznaczenie instalacji

Zewnętrzna instalacja odgromowa przeznaczona jest do:

- przechwycenia wyładowania piorunowego w obiekt (za pomocą układu zwodów);
- bezpiecznego odprowadzenia prądu piorunowego do ziemi (za pomocą układu przewodów odprowadzających),
- rozproszenia prądu piorunowego w ziemi (za pomocą układu uziomów).

Dla budynku zaprojektowano ochronę odgromową w II klasie. Charakteryzuje się on maksymalnym okiem siatki 10x10m i promieniem toczonej się kuli równym 30m. Ze względu na pokrycie dachu papą, zewnętrzna instalacja odgromowa została zaprojektowana jako izolowana.

IV.2.3. Opis projektowanej instalacji

Na powierzchni dachu budynku projektuje się siatkę zwodów poziomych wykonanych z drutu FeZn o średnicy 8mm. Drut należy montować do uchwytów wcześniej przyklejonych do obróbki blacharskiej murków oraz do papy. Montaż połączeń krzyżującego się drutu nastąpi przez skręcanie za pomocą łączników krzyżowych. Przy kominie wykonać zwód pionowy montowany do komina i wyniesiony powyżej wkładu kominowego metalowego o 40cm.

Przewody odprowadzające zostaną wykonane z drutu FeZn o średnicy 8mm i prowadzone będą w rurkach elektroinstalacyjnych w warstwie styropianu pod elewacją. W miejscu prowadzenia zводу pionowego z dachu wyższego do niższego drut instalować w czarnych rurach do stosowania na zewnątrz. Rurę montować na elewacji pomiędzy styropianem a wykończeniem z desek. Łączenie przewodu odprowadzającego ze zwodem poziomym wykonać należy za pomocą łącznika krzyżowego.

Złącza kontrolne ZK na przewodach odprowadzających montować w podłożu w uprzednio zamontowanych puszkach. Do złącza kontrolnego zostanie wprowadzona taśma stalowa FeZn 30x4 od strony uziomu.

Projektuje się wykonanie uziomu otokowego z płaskownika FeZn 30x4mm, ułożonego w obwodzie budynku. Wszelkie połączenia uziomu otokowego wykonać jako spawane a miejsce spawu zabezpieczyć antykorozyjnie.

IV.3. Ochrona przeciwporażeniowa

W sieci TN 400/230V ochronę podstawową zapewniono poprzez zastosowanie urządzeń, w których części czynne są fabrycznie pokryte izolacją lub urządzeń, w których części czynne umieszczone są wewnątrz obudów zapewniających ochronę, co najmniej IP2X. Ochronę przy uszkodzeniu zapewniono poprzez "samoczynne wyłączenie zasilania". Zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe i nadmiarowe. Wyłączenie obwodów końcowych 230V nastąpi w czasie nie większym niż 0,4s.

IV.4. Ochrona przed przepięciami

Dla potrzeb ochrony przepięciowej zastosowano ochronnik odpowiedniej klasy. Zabezpieczenie należy zabudować w tablicy rozdzielczej zgodnie ze schematem.

IV.5. Obliczenia techniczne w sieciach nn

Dobór zabezpieczenia kabla przed skutkami prądu przeciążeniowego

Urządzenia zabezpieczające kable przed skutkami przeciążeń dla zostały tak dobrane, aby w przypadku przepływu prądów o wartości większej od długotrwałej obciążalności prądowej przewodów IZ następowało ich działanie, zanim wystąpi nadmierny wzrost temperatury żył kabli, przewodów i różnych zestyków.

Wartość znamionowa zabezpieczania została dobrane z zależności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_2 = k_2 \cdot I_n$$

gdzie:

- IB - prąd obliczeniowy;
- In - prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających;
- Iz - długotrwała dopuszczalna obciążalność kabla;
- I2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających;
- k2 - współczynnik krotności prądu powodujące zadziałanie zabezpieczenia knz = 1,6÷2,1 dla wkładek bezpiecznikowych, knz = 1,45 dla zabezpieczeń elektronicznych.

Dobór zabezpieczenia kabla przed skutkami cieplnymi prądu zwarciovego:

$$(k \cdot S)^2 > I^2 t$$

gdzie:

- k - współczynnik odpowiadający jednosekundowej dopuszczalnej gęstości prądu podczas zwarcia, k = 74; dla kabli Cu, k = 115;
- S - przekrój żyły projektowanego kabla;
- I²t - całka Joule'a odczytana dla wkładki odniesiona do prądu znamionowego [A/mm²];

Dobór kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Obliczenia procentowego spadku napięcia dokonano zgodnie ze wzorami i oznaczeniami:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_N^2}, \text{ dla sieci 3-fazowej;}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_N^2}, \text{ dla sieci 1-fazowej;}$$

gdzie:

- P - moc zapotrzebowana w W,
- l - długość kabla lub przewodu w m,
- γ - konduktywność: 56 dla miedzi, 33 dla aluminium w m·Ω⁻¹·mm⁻²,
- S - przekrój przewodu w mm²,
- U_N - napięcie nominalne sieci w V.

Łączny spadek napięcia obejmujący sieć rozdzielczą i odbiorczą nie może być większy niż 6% dla obwodów oświetleniowych i gniazd 1-fazowych oraz nie większy niż 8% dla zasilana urządzeń.

Dobór zabezpieczenia ze względu na zapewnienie samoczynnego wyłączenia zasilania

Dobre zabezpieczenia, zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009, dla sieci TN-S 400/230V, powinny spełniać warunek szybkiego wyłączenia w czasie mniejszym niż 5s dla urządzeń rozdzielczych i w czasie mniejszym niż 0,4s dla odbiorów końcowych, wg zależności:

$$Z_S \times I_A = U_0 \quad (\text{dla sieci TN-S})$$

gdzie:

- Z_S - impedancja pętli zwarciovowej obejmującej źródło zasilania, przewód skrajny do miejsca zwarcia i przewód ochronny od miejsca zwarcia do miejsca zasilania.
- Przyjęto impedancję:

$$Z_S = 1,25 \times Z_i,$$

gdzie: $Z_i = 2 \times L \times r$;

- I_A - wartość prądu zapewniającego samoczynne
wyłączenie zasilania w wymaganym czasie; $I_A = k \times I_n$;
- U_0 - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią $U_0 = 230V$.

V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	J.m.	Producent /Dostawca	Ozn. Projektowe
1	2	3	4	5	6
I	INSTALACJE				
Tablica licznikowa					
1.	Obudowa 800x1000 podwójna, z prefabrykowanym fundamentem betonowym, wyposażona w zamki, do zastosowań zewnętrznych	1	szt.		L
2.	Rozłącznik bezpiecznikowy na wkładkę BiWTs 50A	3	szt.	Artykuł handlowy	FL
3.	Wkładka bezczepnika BiWts 50A	3	szt.	Artykuł handlowy	FL
4.	Podstawa licznika	1	szt.	Artykuł handlowy	
5.	Wyłącznik 3-fazowy z cewką wybijakową podnapięciową 230V, In=100A, np. NZM	1	szt.	Hager	Q1
6.	Wyłącznik nadprądowy B2A 1p	1	szt.	Legrand	F0
7.	Taśma stalowa FeZn 30x4	5	m	Artykuł handlowy	
8.	Akcesoria montażowe	1	kpl.	Artykuł handlowy	
Tablica rozdzielcza					
9.	Obudowa z tworzywa, modułowa, 5x16p, wyposażona w szynę N i PE, wisząca, natynkowa, z zamkiem na klucz	1	szt.	Legrand	R
10.	Rozłącznik izolacyjny instalacyjny 3p In=100A	1	szt.	Legrand	F1
11.	Linka czarna LgY 1x16mm ²	3	m	Artykuł handlowy	
12.	Linka czarna LgY 1x10mm ²	3	m	Artykuł handlowy	
13.	Wyłącznik nadprądowy B2A 3p	1	szt.	Artykuł handlowy	F1.1
14.	Lampka sygnalizacyjna modułowa zielona, 230V	3	szt.	Legrand	H1-H3
15.	Rozłącznik bezpiecznikowy STi 10x38 3p, 400V	3	szt.	Legrand	1F0, F2, F3

PROJEKT WYKONAWCZY			NUMER GREx 03/2016		STRONA 13	
16.	Wkładka bezpiecznikowa gG 32A 10x38	9	szt.	Legrand		
17.	Ochronnik przepięciowy B+C modułowy 3p	1	szt.	DEHN		1F1
18.	Wyłącznik różnicowy 25A/30mA 2p	9	szt.	Legrand		
19.	Wyłącznik nadprądowy B4A, 1p	1	szt.	Legrand		F21
20.	Wyłącznik nadprądowy B6A, 1p	5	szt.	Legrand		F9, F10, F11-F13
21.	Wyłącznik nadprądowy B10A, 1p	2	szt.	Legrand		F4.2, F6,
22.	Wyłącznik nadprądowy B16A, 1p	9	szt.	Legrand		F7.2, F8.1, F14.2- F20.2, F22.2
23.	Wyłącznik nadprądowy B25A, 1p	1	szt.	Legrand		F5
24.	Stycznik 16A, cewka 230V,	1	szt.	Legrand		K8.2
25.	Przełącznik elewacyjny Ø22mm, 2 pozycyjny 0-I, ze stykiem NO, typ XB4	3	szt.	Schneider		S1, S2, S3
26.	Drobny osprzęt montażowy	1	kpl.	Wykonawca		
Oświetlenie						
27.	Leds C3 90-488-14M3	12	szt.	Ozeen		1
28.	OZLINE-S1470/mP/45W	2	szt.	Ozeen		2
29.	OZLINE-S980/mP/25W	39	szt.	Ozeen		3
30.	OZSPOT-50 20W 4000K	6	szt.	Ozeen		4
31.	OZQM-NT60x60-45W/D	11	szt.	Ozeen		5
32.	Leds C3 25-9719-34-37	8	szt.	Ozeen		6
33.	Modo mini LED 140334	8	szt.	Ozeen		7
34.	Naświetlacz LED 30W IP65	1	Szt.	Philips		8
35.	Oprawa ewakuacyjna Monitor1 IP65 z piktogramem „Wyjście ewakuacyjne”	2	szt.	Es-system		EW
36.	Oprawa Monitor1 IP65	10	szt.	Es-system		AW
37.	Przewód YDY 3x1,5mm ²	420	m	Artykuł handlowy		
38.	Przewód YKY 3x1,5mm ²	120	m	Artykuł handlowy		
39.	Rura osłonowa Ø 35mm	50	m	Artykuł handlowy		
40.	Łącznik oświetleniowy, pojedynczy, p/t	7	szt.	Artykuł handlowy		
41.	Łącznik oświetleniowy, podwójny, p/t	9	szt.	Artykuł handlowy		
42.	Łącznik oświetleniowy, schodowy p/t	4	szt.	Artykuł handlowy		
43.	Puszka podtynkowa	18	szt.	Artykuł handlowy		
Część obiektowa						
44.	Wyłącznik awaryjny natynkowy, żółto-czerwony, ze stykiem 1xNZI	1	szt.	Legrand		S4
45.	Przycisk ppoż	1	szt.	Legrand		PWP1
46.	Zestaw gniazd w obudowie do montażu zewnętrznego 2x16A 1-faz, 1x16A 3-faz, 1x32A 3-faz, obudowa IP65, poliwęglan,	2	szt.	Hensel		
G.R.EXIMUS Sp. z o.o., 42-600 Tarnowskie Góry, ul. Narutowicza 4, tel. 32 380-70-05						2016

PROJEKT WYKONAWCZY			NUMER GREx 03/2016		STRONA 14
47.	Gniazdo RJ45 p/t	10	szt.	Artykuł handlowy	RJ
48.	Kabel YKYżo 5x25 mm ²	40	m	Artykuł handlowy	
49.	Przewód YDY 3x1,5mm ²	180	m	Artykuł handlowy	
50.	Przewód YDY 3x2,5mm ²	720	m	Artykuł handlowy	
51.	NKGS 2x1mm ² (niepalny)	40	m	Artykuł handlowy	
52.	Gniazdo p/t	58	szt.	Artykuł handlowy	
53.	Puszka podtynkowa 200x200x100mm	58	szt.	Artykuł handlowy	
Trasy kablowe					
54.	Korytka elektroinstalacyjne 10x40mm	280	m	Artykuł handlowy	
55.	Kołki, wkręty	5	kg	Artykuł handlowy	
56.	Akcesoria montażowe	1	kpl.	Artykuł handlowy	
Instalacja odgromowa					
57.	Taśma stalowa FeZn 30x4mm	m	110	Artykuł handlowy	
58.	Drut odgromowy ø 8mm FeZn	m	180	Artykuł handlowy	
59.	Złącze krzyżowe drut/drut ocynkowane	szt.	8	AN-KOM	
60.	Rurka instalacyjna/peszel do zewnątrz	m	30	Artykuł handlowy	
61.	Uchwyt kątowy do klejenia na blachę	szt.	260	AN-KOM	
62.	Złącze kontrolne	szt.	6	AN-KOM	
63.	Puszka złącza kontrolnego do montażu w posadzce	szt.	6	Artykuł handlowy	
64.	Akcesoria montażowe	kpl.	1	Artykuł handlowy	
Szafka teletechniki ST					
65.	Szafa rack 19" 15U, 600x600x800mm wisząca W6615	szt.	1	Szafyrack.pl	ST
66.	Listwa dystrybucyjna 230V 8-gniazdowa z wyłącznikiem, rack 19"	szt.	1	Napad.pl	
67.	Wentylator do szafy rackowej 16W, 230V, min.50m ³ /h, np. MAXAIR 12038B2ML	szt.	1	Zawex	
68.	Półka do szafy rack 470x550mm	szt.	2	Szafyrack.pl	
69.	Półka do szafy rack 470x250mm	szt.	2	Szafyrack.pl	
70.	Półka obudowa routera	szt.	1	Szafyrack.pl	
Monitoring					
71.	Rejestrator PX-NVR2608EA 8-wejść	szt.	1	IPOX	
72.	Dysk 6TB	szt.	1	IPOX	
73.	Zasilacz 16-portowy panel PoE do rack 19"	szt.	1	IPOX	
74.	Kamera BCS-TIP3200IR-E-III	szt.	6	IPOX	
G.R.EXIMUS Sp. z o.o., 42-600 Tarnowskie Góry, ul. Narutowicza 4, tel. 32 380-70-05					2016

PROJEKT WYKONAWCZY			NUMER GREx 03/2016		STRONA 15
75.	Kamera PX-DIP2036-P	szt.	1	IPOX	
76.	UPS AT-UPS1200R RACK	szt.	1	Szafyrack.pl	
77.	Przewód FTP 4x2x0,5 kat.5e	m	260	Artykuł handlowy	
Instalacja alarmowa					
78.	Obudowa P7/20 AWO000 PULSAR na zamek	szt.	1	PULSAR	A
79.	Akumulator 7Ah/12V	szt.	1	PULSAR	
80.	Centrala alarmowa CA-6	szt.	1	SATEL	A
81.	Manipulator CA-6 KLED	szt.	1	SATEL	
82.	Obudowa metalowa na manipulator na klucz	szt.	1	SATEL	
83.	Czujka ruchu	szt.	5	SATEL	
84.	Sygnalizator optyczno-akustyczny	szt.	1	SATEL	
85.	Sygnalizator akustyczny	szt.	1	SATEL	
86.	Przewód YTDY6x0,5mm ²	m	280	Artykuł handlowy	
Instalacja ethernetowa					
87.	Switch 24-portowy rack 19" serii TL-SG 230V	szt.	1	TP-Link	Switch
88.	Router 4-portowy serii TL-WR 230V	szt.	4	TP-Link	Router 1, 2, 3, 4
89.	Przewód FTP 4x2x0,5 kat.5e	m	380	Artykuł handlowy	
Instalacja nagłośnienia					
90.	Głośnik Multiroom 360 WAM6500	szt.	4	Samsung	
91.	Tablet	szt.	3	Samsung	
Instalacja multimediiów					
92.	Projektor EH-TW5350 FullHD WiFi HDMI2200ANSI	szt.	1	EPSON	
93.	Kabel HDMI ze wzmacniaczem – 20m	szt.	1	EPSON	
94.	Ekran do wyświetlania 2x3,2m	szt.	1		
95.	Przycisk podwójny „góra-dół”	szt.	1	Artykuł handlowy	
<u>Uwaga:</u> Wszelkie zmiany materiałów muszą zostać zaakceptowane przez Inwestora oraz Projektanta.					
G.R.EXIMUS Sp. z o.o., 42-600 Tarnowskie Góry, ul. Narutowicza 4, tel. 32 380-70-05					2016

VI. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORY ROBÓT

VI.1. Materiały

Do wykonania robót należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania i posiadają odpowiednie certyfikaty. Sprawdzić dostarczone na budowę elementy pod kątem zgodności z projektem i ich dobry stan techniczny.

VI.2. Wykonanie prac

Wszelkie prace należy wykonywać z zachowaniem zasad BHP.

Demontaż istniejącej instalacji: Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznej oraz programem zapewnienia jakości wykonania robót.

Montaż: Do montażu stosować elementy spełniające wymagania Polskich Norm. Montaż wykonać zgodnie z instrukcjami producenta. Zakres prac obejmuje:

- montaż tablicy rozdzielczej,
- montaż osprzętu elektrycznego,
- wykonywanie bruzd w podłożu,
- układanie kabli,
- podłączenie urządzeń i aparatów elektrycznych,
- montaż złącza kontrolnego, wbijanie szpilki uziemiającej.

Odpady powstałe podczas budowy należy zagospodarować zgodnie z art.24 ust.1 ustawy z dn. 27.04.2001r. o odpadach (z późniejszymi zmianami).

VI.3. Badania

Badania instalacji polegają na porównaniu wykonania robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami norm.

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych przewodów, sprawdzenia zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi,
- sprawdzeniem poprawności połączeń galwanicznych,
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

Należy zbadać instalację pod kątem:

- zgodności z projektem i przepisami,
- sprawdzenie połączeń części nadziemnej,
- pomiar rezystancji wszystkich uziomu,
- pomiar rezystancji izolacji,
- pomiar impedancji pętli zwarcia,
- pomiar natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego.

VI.4. Odbiory robót

Odbiory robót polegają na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanej instalacji. Odbioru dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniana w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadcstwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły potwierdzające kompletność wykonania prac,
- protokoły z przeprowadzonej kontroli działania instalacji,
- protokoły z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych instalacji, pomiar rezystancji uziomów, pomiarów elektrycznych (ochrony przeciwporażeniowej, zabezpieczeń różnicowoprądowych, oświetlenia itd.)
- metryki wszystkich urządzeń zastosowanych do wykonania instalacji

VI.5. Instalacja teletechniczne specjalne

Instalacje monitoringu, alarmową i ethernetu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a wykonawstwo należy powierzyć firmie posiadającej odpowiednie doświadczenie w budowie tego typu systemów. W trakcie przekazywania instalacji do eksploatacji, należy sprawdzić poprawność wykonania i działania systemu.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić Osobę ze strony Użytkownika w zakresie obsługi urządzeń instalacji.

Użytkownika wyposażyć w następujące dokumenty i instrukcje:

Opis funkcjonowania i obsługi,

Wskazówki jak należy postępować podczas zdarzeń wykrytych przez system CCTV lub alarmowy

Książkę eksploatacji, konserwacji i zdarzeń systemu, w której należy wpisywać co najmniej :

- 1.przeprowadzone konserwacje systemu,
- 2.dokonywane naprawy,
- 3.zmiany i uzupełnienia instalacji.

VI.6. Uwagi dodatkowe

Projekt organizacji robót opracowuje Wykonawca robót.

Wszystkie prace powinny być prowadzone z zachowaniem odpowiednich przepisów BHP.

KONIEC OPRACOWANIA