

PROJEKT BUDOWLANY BRANŻA ELEKTRYCZNA

| | | | |
|-----------------------|---|---|--|
| NAZWA ZADANIA: | BUDOWA ARENY LEKKOATLETYCZNEJ WRAZ Z BOISKIEM I URZĄDZENIAMI LEKKOATLETYCZNYMI, BUDOWA TRYBUN, ZADASZONEGO STANOWISKA DLA SĘDZIÓW, ZAPLECZA SANITARNO-SZATNIOWEGO ORAZ KASY BILETOWEJ, BUDOWA URZĄDZEŃ I INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ NA STADIONIE MIEJSKIM W TCZEWIE | | NR DZIAŁKI: 93 OBR. 0009 |
| KATEGORIA OBIEKTU: | KATEGORIA VIII (INNE BUDOWLE) | | |
| ADRES INWESTYCJI: | UL. BAŁDOWSKA 83-110 TCZEW | | |
| INWESTOR: | GMINA MIEJSKA TCZEW | PIECZĘĆ PTWIERDZAJĄCA ORYGINALNOŚĆ PROJEKTU: | |
| ADRES INWESTORA: | PL. PIŁSUDSKIEGO 1 83-110 TCZEW | | |
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA: | „AMIBUD” CEZARY ILNICKI 59-930 PIEŃSK UL. HUTNICZA 84 TEL. 570 486 906. amibud@gmail.com | | |

Z E S P Ó Ł P R O J E K T O W Y :

| SPECJALNOŚĆ | IMIĘ I NAZWISKO | DATA | PODPIS |
|--------------|-------------------------|--------------|--------|
| | NUMER UPRAWNIENI | | |
| ELEKTRYCZNA: | INŻ. RYSZARD TYRAKOWSKI | LUTY 2018 | |
| | GP-KZ-7342/26/92 | | |

OŚWIADCZENIE:

ZGODNIE Z ART. 20 UST. 4 USTAWY „PRAWO BUDOWLANE” OŚWIADCZAMY, ŻE NINIEJSZY PROJEKT WYKONANY ZOSTAŁ ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ ORAZ, ŻE JEST KOMPLETNY Z PUNKTU WIDZENIA CELU, KTOREMU MA SŁUŻYĆ

RYSZARD TYRAKOWSKI

Imię i nazwisko

inż. elektryk

Tytuł

GP-KZ-7342/26/92

nr uprawnień zawodowych

KUP/IE/3292/02

nr rej. Izby

Oświadczenie

Zgodne z zapisem art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 roku Nr 243, poz.1623 tekst jednolity)

Ja niżej podpisany posiadający uprawnienia do projektowania nr GP-KZ-7342/26/92 w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych należący do Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oświadczam, że:

P R O J E K T B U D O W L A N Y

Budowa areny lekkoatletycznej wraz z boiskiem i urządzeniami lekkoatletycznymi, budowa trybun, zadaszonego stanowiska dla sędziów, zaplecza sanitarno-szatniowego oraz kasy biletowej, budowa urządzeń i infrastruktury towarzyszącej na stadionie miejskim w Tczewie przy ul. Bałdowskiej, dz. nr 93, Obr. 0009 – instalacje elektryczne i teletechniczne

opracowany na rzecz Inwestora:

GMINA MIEJSKA TCZEW

Pl. Piłsudskiego 1, 83-110 TCZEW

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
Podpis

3. Zawartość dokumentacji.

1. Strona tytułowa
2. Oświadczenia
3. Zawartość dokumentacji
4. Założenia
5. Opis techniczny i obliczenia
6. Rysunki
 1. Plan zagospodarowania. Trasy linii kablowych.
 2. Schemat blokowy zasilania
 3. Schemat tablicy zasilania „TZ”
 4. Schemat tablicy głównej budynku zaplecza „TG”
 5. Kontenery zaplecza dla sportowców – instalacje elektryczne
 6. Schemat blokowy połączeń CCTV na obiekcie
 7. Schemat połączeń centrali alarmowej
 8. Schemat instalacji nawadniania
7. Załączniki

4. Założenia

4.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych dla inwestycji pt. „Budowa areny lekkoatletycznej wraz z boiskiem i urządzeniami lekkoatletycznymi, budowa trybun, zadaszonych stanowiska dla sędziów, zaplecza sanitarno-szatniowego oraz kasy biletowej, budowa urządzeń i infrastruktury towarzyszącej na stadionie miejskim w Tczewie przy ul. Bałdowskiej, dz. nr 93, Obr. 0009.”

4.2. Podstawa opracowania

Projekt został opracowany zgodnie z Prawem Budowlanym , Polskimi Normami PN, Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych PBUE, oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

Projekt instalacji, zastosowane urządzenia i sposób ich doboru odpowiadać będą międzynarodowym przepisom IEC.

Urządzenia muszą być opatrzone znakiem CE i zabezpieczone przed wpływem obcych pól elektromagnetycznych zgodnie z przepisami.

Normy europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;
- PN-EN 50174-1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;

Pozostałe normy europejskie powołane w projekcie:

- PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r;
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1:2009 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1:2008.

- EN 59173 „Okablowanie strukturalne budynków”
- EN 50167 „Okablowanie poziome”
- EN 50168 „Okablowanie pionowe”
- EN 50168 „Okablowanie krosowe i stacyjne”
- Norma BN-84/8984-10 „Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe – instalacje wewnętrzne”.
- Norma BN-88/8984-19 „Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe – linie kablowe”.
- Norma BN-89/8984-17/03 „Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe Ogólne wymagania techniczne”.
- PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami. przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

- PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- **PN-HD 60364-4** „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk”.
- **PN-HD 60364-4 ark. 41- 61** „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”.
- **PN-IEC 60364-6-61** „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze”.

4.3. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi:

- WLZ-ety obiektu
- Instalacja oświetleniowa podstawowego
- Instalacja gniazd wtykowych
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Instalacja ochrony przeciwporażeniowej
- Instalacja alarmowa
- Instalacja teletechniczna
- instalacja telewizji przemysłowej,

5. Opis techniczny

5.1. Zasilanie

Zasilanie do tablicy „TZ” znajdującej się przy kontenerach sportowych należy doprowadzić z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego ustawionego przy ul. Sportowej. Pomiar zgodnie z warunkami przyłączenia (dołączone do opracowania) wykonany jest w układzie półpośrednim. Granica stron znajduje się na zaciskach wyjściowych złącza w kierunku instalacji odbiorcy.

Projektowane instalacje elektryczne w kontenerach sportowych, zasilane będą z Tablicy Głównej „TG” znajdującej się w kontenerze trenerów. Tablica TG zasilana będzie z projektowanej Tablicy Zasilania „TZ” ustawionej przy ścianie zewnętrznej kontenerów zaplecza. Tablica zasilania „TZ” wyposażona jest w wyłącznik główny z cewką nadnapięciową sprzężoną z wyłącznikiem głównym prądu „GWP” zamontowanym w kontenerze trenerów. Z szafki „TZ” zasilane będą obwody zewnętrzne, a więc oświetlenia terenu, budynku kas, szafek obiektowych, tablicy

wyników, budynku magazynowego. Schemat blokowy układu zasilania pokazano na rysunku nr 2.

Tablicę główną zasilania „TG” projektuje jako tablicę natynkową dla aparatury modułowej. Jako wyłącznik główny zastosowano rozłącznik instalacyjny. Z tablicy zasilane będą instalacje wewnętrzna kontenerów w tym oświetlenie, gniazda wtykowe. Poszczególne obwody zabezpieczone będą grupowo poprzez wyłącznik różnicowoprądowy oraz indywidualnie poprzez wyłączniki nadmiarowoprądowe. Schemat rozdzielnic „TG” na rysunku nr 4.

5.2. Tablica główna „TG”

Dla zasilania instalacji elektrycznych w projektowanym kontenerze zaprojektowano tablicę główną „TG” wykonaną w obudowie do zabudowy osprzętu modułowego i zlokalizowaną w kontenerze trenerów.

5.3. Tablica zasilania „TZ”

Tablica zasilająca ustawiona przy kontenerach i wyposażona zostanie w wyłącznik główny typu DPX160/16kA z wyzwalaczem termiczno-magnetycznym i wyzwalacz wzrostowy, sprzężoną z przyciskiem „główny wyłącznik prądu”. Ponadto dla zasilania rozdzielnic zewnętrznych tablica zasilająca wyposażona zostanie w rozłączniki bezpiecznikowe typu RB303. Z tablicy zasilającej wyprowadzone zostaną obwody zasilające rozdzielnice obiektowe (zasilanie imprez sportowo-artystycznych – 2x230V + 2x400/16A z zabezpieczeniem gniazd), tablice bezpiecznikową w budynku kasy, obwody oświetlenia terenu. Schemat blokowy obwodów zasilania pokazano na rysunku nr 2. Jako ochronę przeciwprzepięciową w rozdzielnicach TZ zastosowano dwustopniowy ogranicznik przepięć kombinowany typu 1 (dawniej klasy B+C) **DEHN DVM TNC255**. Rozdzielnicę należy wyposażyć w izolowaną szynę neutralną „N” oraz szynę ochronną „PE” połączoną z uziemieniem otokowym kontenerów.

5.4. Tablica budynku kasy „TK”

Dla zasilania instalacji elektrycznych w projektowanym budynku kasy zaprojektowano tablicę „TK” wykonaną w obudowie do zabudowy osprzętu modułowego i zlokalizowaną w pomieszczeniu kasy.

5.5. Oświetlenie bieżni i terenu.

Z tablicy zasilającej znajdującej się przy budynku zaplecza „TZ” wyprowadzić trzy obwody zasilające oświetlenie terenu:

1. Obwód oświetlenia bieżni
2. Obwód oświetlenia terenu
3. Obwód oświetlenia parkingu

Obwody wykonać kablami typu YKY5x6mm²

5.5.1. WYTYCZNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OŚWIETLENIA BIEŻNI I TERENU

5.5.1.1. Instalację oświetleniową zaprojektowano w oparciu o:

- Polską Normę PN-EN 12193, Światło i oświetlenie. Oświetlenie w sporcie

5.5.1.2. Wytyczne szczegółowe systemu oświetlenia bieżni

Zaprojektowano wykonanie oświetlenia na 8 słupach o wysokości 12m przy wykorzystaniu 16 opraw LED o mocy 230W każda.

Wykonanie oświetlenia oprawami o takich parametrach pozwoli na oświetlenie bieżni natężeniem oświetlenia o wartości : $E_{sr} = 59lx$, $E_{min}/E_{sr} = 0,506$, $E_{min}/E_{max} = 0,292$

5.5.1.3. Wytyczne szczegółowe systemu oświetlenia terenu, dróg dojazdowych i parkingów

Oświetlenie parkingu zaprojektowano na czterech słupach wysokości 8m z pięcioma oprawami oświetleniowymi o mocy 50W każda.

Zaprojektowane oświetlenie zapewnia natężeniem oświetlenia o wartości : $E_{sr} = 9lx$, $E_{min}/E_{sr} = 0,2$. Na terenie wokół parkingu zapewnione zostanie natężenie oświetlenia na poziomie 10lx.

Dla oświetlenia terenu wokół stadionu projektuje się ustawienie 8 słupów oświetleniowych wysokości 8m z oprawami oświetleniowymi o mocy 22W każda.

5.6. Instalacje w kontenerach sportowych

Zaprojektowano trasy przewodów w ciągach wielokrotnych w korytkach kablowych oraz w ciągach pojedynczych pod tynkiem (kasa) lub w rurkach instalacyjnych.

W związku z tym przewód sterowniczy do Głównego Wyłącznika Prądu GWP wykonać ognioodpornymi kablami bezpieczeństwa o odporności ogniowej E90. Odporność ogniową winny zapewniać również systemy mocowania tych przewodów, wobec tego zastosowano uchwyty do mocowania przewodów na

tyнку. Przy przejściach przez ściany przepusty kablowe zabezpieczyć ognioodporną powłoką pęczniejącą.

Sterowanie oświetleniem

W kontenerach sportowych zastosowano układ oszczędzania energii – łączenie oświetlenia czujnikiem obecności z pomiarem oświetlenia od światła naturalnego. Zastosowano czujniki z regulacją strefy czułości, czasu i natężenia oświetlenia.

Specyfikacja techniczna

- Zasilanie: 230 V \sim \pm 10%
- Obszar detekcji: koło, 360°
- Zasięg (ok.) w m \varnothing :
na siedząco: 6,40
przejście w poprzek pola detekcji: 24,0
podchodzenie/zbliżanie się od frontu: 12,0
- Zużycie mocy: < 1 W
- Stopień ochrony: IP20 / klasa II /CE
- Wymiary: \varnothing 97 x W 103 mm
- Temperatura pracy: -25°C do +50°C
- Obudowa: poliwęglan odporny na wstrząsy i promieniowanie UV
- **Kanał 1 i 2 (sterują oświetleniem):**
Moc załączania:
2300 W $\cos\varphi=1$
1150 VA $\cos\varphi=0,5$
Ustawienia czasu: 1 min. - 30 min.
Czujnik światła: 10 - 2000 Lux

Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia

Instalacje gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia zaprojektowano przewodami YDYżo 3x2,5mm², prowadzonymi w kanałach PCV. Na gniazdach wtykowych umieścić oznaczenia numeru obwodu i tablicy zasilającej.

Instalacja zasilania urządzeń

Instalacje zasilania urządzeń można podzielić na następujące grupy:

- Instalacje zasilania oświetlenia anty-panic
- Instalacja zasilania ogrzewania
- Instalacje zasilania urządzeń wentylacji
- Instalacje zasilania komputerowych urządzeń sieciowych
- Instalacje zasilania systemów słaboprądowych

Instalacje należy wykonać zgodnie ze schematami i planami instalacji.

5.7. Układanie kabla zasilającego w ziemi.

Sposób układania linii kablowych winien odpowiadać wymogom zawartym w **N SEP-E-004** „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”. Kabel należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kabel należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm na głębokości 70cm. Nie należy układać kabla bezpośrednio na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel (ostry żwir) ani bezpośrednio zasypywać tą ziemią. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Prowadząc kabel pod wjazdami i drogami należy układać go w rurze ochronnej stalowej **r.s.Ø 110** (lub izolacyjnej wzmocnionej do warunków drogowych) na głębokości 1,2m. Rurę należy ułożyć ze spadkiem co najmniej 0,1%. Miejsce wprowadzenia kabla do rury powinno być uszczelnione, np. materiałem włóknistym i gliną.

Dla linii kablowej przed tablicami zasilającymi należy przewidzieć zapas kabla. Wszystkie skrzyżowania i zbliżenia kabla zasilającego z urządzeniami podziemnymi (rury, kable, konstrukcje itp.) należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Trasy linii kablowych pokazano na rysunku nr 1. Kable teletechniczne w tym światłowodowe układać w rurkach ochronnych przeznaczonych do tego typu instalacji zgodnie z rysunkiem.

5.8. Oznakowanie linii kablowej

Linie kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników z tworzywa sztucznych, lub z blachy niemagnetycznej odpornej na korozję.

Oznaczniki należy umieszczać w odległościach co max 10m w przypadku kabla ułożonego w ziemi.

Ponadto oznaczniki należy umieścić przy mufach i w miejscach charakterystycznych (np. przy skrzyżowaniach z innymi kablami, w wejściach do przepustów rurowych).

Na oznacznikach należy umieścić napisy zawierające co najmniej:

- symbol i nr ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- trasa kabla

- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Końce kabla zaopatrzyć w tabliczki określające typ i trasę kabla.

5.9. Instalacja odgromowa

Projektowane kontenery dla sportowców należy połączyć z uziomem otokowym wykonanym taśmą stalową ocynkowaną typu FeZn30x4mm. Połączenia wykonujemy poprzez przygotowane złącza kontrolne.

5.10. Uziemienie

5.10.1. Rezystancja uziomu sztucznego

Wymagane wartości rezystancji uziomów, w omach

| Rodzaj uziomów | Grunt podmokły, bagienny, próchniczny, torfiasty, gliniasty | Wszystkie pośrednie rodzaje gruntów | Grunty: kamienisty i skalisty |
|----------------|---|-------------------------------------|-------------------------------|
| Uziomy otokowy | 15 | 30 | 50 |

5.10.2. Układanie uziomów.

Uziomy sztuczne należy układać zgodnie z następującymi zasadami:

- a) wokół kontenerów należy wykonać uziom otokowy.
- b) uziomy poziome należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6m i w odległości nie mniejszej niż 1m od zewnętrznej krawędzi budynku, ograniczając do minimum przebieganie trasy uziomu nad warstwami nie przepuszczającymi wody opadowej i w pobliżu urządzeń wysuszających grunt; uziomy można układać na dnie wykopów fundamentowych, bezpośrednio pod fundamentem lub obok fundamentu budynku;
- c) w przypadku nie osiągnięcia wymaganej rezystancji uziemienia, uziom otokowy należy wzmocnić poprzez wykonanie uziomów pionowych,
- d) rowy, w których układa się uziomy należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużlu lub gruzu;
- e) uziomy sztuczne poziome i pionowe zaleca się układać lub pogrążyć w gruncie w odległości nie mniejszej niż 1,5 m od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń usytuowanych przy drogach publicznych; zalecenie to nie dotyczy uziomów otokowych;
- f) uziomy pionowe należy pogrążyć w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3m, najwyższa część

uziomu pionowego powinna znajdować się w gruncie na głębokości nie mniejszej niż 0,5m pod powierzchnią gruntu;

5.10.3. Materiały na uziomy

Uziom otokowy wykonać taśmą stalową ocynkowaną FeZn30x4mm. Uziom nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi; w przypadku zwiększonej agresywności korozyjnej gleby, należy stosować materiały lub ich metalowe powłoki dostatecznie odporne na czynniki działające agresywnie albo zwiększyć minimalne poprzeczne wymiary materiałów co najmniej o 30%.

Przewody uziemiające (FeZn25x4mm) należy chronić przed korozją przez malowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 30 cm nad ziemią i do głębokości 20 cm w ziemi.

Połączenie przewodów uziemiających z uziomami należy wykonać przez spawanie lub zaprasowywanie.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się łączenie elementów znajdujących się w ziemi za pomocą śrub. Wszystkie połączenia należy zabezpieczyć przed korozją.

Podziemne metalowe elementy obiektów i urządzeń technologicznych, znajdujące się w odległości nie większej niż 2 m od uziomów urządzenia piorunochronnego, a nie wykorzystane jako uziomy naturalne, zaleca się łączyć z tymi uziomami bezpośrednio lub za pomocą ochronników.

5.10.4. Odległość kabli od uziomu piorunochronnego

Odległość istniejących kabli od uziomu nie powinna być mniejsza, niż 1m. Jeżeli rezystancja uziemienia piorunochronnego jest mniejsza niż 10 Ω dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do:

- 0,75m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV i kabli telekomunikacyjnych,

- 0,5m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 1kV.

Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości co najmniej 5mm (np. płyta lub rura winidurowa) tak, aby najmniejsza odległość między uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody, przekraczała 1m.

5.11. Tablica wyników

Na części południowej boiska przewidziano miejsce pod zabudowę tablicy wyników o wymiarach 500x150x10cm. Tablica pokazywać będzie czas gry, wynik meczu oraz posiadać będzie wyświetlacz tekstu o wymiarach 480x40cm i rozdzielczości 192x16 punktów, diody czerwone o bardzo dużej jasności przeznaczone do stosowania w warunkach zewnętrznych. Obudowa tablicy wykonana z aluminium, malowana proszkowo na kolor czarny matowy. Płyta czołowa wykonana z pleksiglasu z warstwą antyrefleksyjną, sterowana radiowo (beziprzewodowo). Pilot sterujący z podglądem na wyświetlaczu LCD. Do miejsca lokalizacji ekranu należy doprowadzić zasilanie 3 fazowe kablem typu **YKY5x6mm²**. Kabel prowadzimy ziemią zgodnie z trasą naniesioną na rysunku nr 1.

5.12. Instalacja teletechniczna.

Kontenery zaplecza zostaną wyposażone w instalację telekomunikacyjną tworzącą układ elementów rozprawiających sygnał teletechniczny do poszczególnych obiektów w terenie. Doprowadzenie sygnału teletechnicznego od operatora zewnętrznego jest poza zakresem opracowania. Wybrany przez Inwestora operator doprowadza kabel do pomieszczenia trenerów. Kabel teletechniczny wprowadzamy również do budynku kasy i zakańczamy gniazdem typu 2x RJ45. Instalacja teletechniczna przeznaczona jest na potrzeby lokalnej sieci komputerowej (LAN), urządzeń telekomunikacyjnych (telefony, faksy, modemy itp.) Wokół boiska wykonana zostanie kanalizacja teletechniczna w postaci rur ochronnych typu Arot DVK110. Kanalizacja ta służy do rozprawienia okablowania dla urządzeń sportowych montowanych na czas zawodów.

5.12.1. Zakres robót objętych opracowaniem

Roboty, których dotyczy opracowanie obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji okablowania strukturalnego. Zakres robót obejmuje:

- budowę tras kablowych
- układanie kabli
- terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym,
- prace wykończeniowe,
- pomiary tras kablowych

5.12.2. Opis projektowanej instalacji

Projektuje się wykonanie instalacji sieci w postaci gniazd RJ45 połączonych kablami ekranowanymi typu STP, kat 6, 4x2x0,64mm², oznaczonych symbolem LSOH4x2x22AWG, z osprzętem modułowym zamontowanym w szafie krosowniczej umieszczonej w pomieszczeniu trenerów. Całość instalacji wykonać w topologii gwiazdy od centralnego punktu dystrybucyjnego. Zamontować szafę typu SU19" – 12U. Szafę wyposażać w panele krosowe UTP kat. 6 i kable krosowe kat. 6. Projektuje się bezpośrednie połączenie modułów abonenckich z szafą w pomieszczeniu ochrony za pośrednictwem kabla – gniazdo (dwa moduły RJ45), po jednym kablu na moduł – nie dopuszcza się stosowania elementów pośrednich tj. switch itp. Zastosować podwójne gniazdo komputerowe kategorii 6, typu RJ45. Obok zamontować dwa lub trzy gniazda 230V.

Stanowiskowy punkt logiczno-elektryczny tzw. PEL składa się z 1 gniazda - 2 moduły ekranowane RJ45 kategorii 6 (1 gniazdo komputerowe + 1 gniazdo telefoniczne) oraz trzech gniazd elektrycznych 230V. Zestaw PEL montować 0,3m od podłogi. Dokładną lokalizację (ewentualne przesunięcia) ustalić z Inwestorem w trakcie wykonywanych prac.

Do dokumentacji powykonawczej należy załączyć:

- kopię kalibracji miernika, którym zostały przeprowadzone testy dynamiczne wykonanego okablowania;
- testy dynamiczne okablowania
- dokumentację powykonawczą

5.12.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem spełnienia parametrów technicznych urządzeń lub podwyższenia wcześniej przewidywanych, wszystkie zmiany należy uzgodnić z Inwestorem. Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w

producenta. Aby zagwarantować powtarzalne parametry podane w projekcie oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria. Minimalne wymagania dla elementów okablowania komputerowego (panele krosowe) to rzeczywista Kategoria 6 w wersji ekranowanej. Maksymalna długość kabla instalacyjnego nie może przekroczyć 90 metrów. W punkcie dystrybucyjnym kabel ma być zakończony na panelach krosowych wyposażonych w gniazda ekranowane kat. 6.

- aktualny certyfikat instalacji systemu okablowania strukturalnego zgodnie z projektem;
- aktualny certyfikat instalatora okablowania strukturalnego (zgodnie z projektem) wystawiony na Wykonawcę okablowania strukturalnego przez producenta okablowania umożliwiający wystawienie 25-letniej gwarancji na całość instalacji;
- aktualny certyfikat na wykrywanie i usuwanie usterek w systemie okablowania strukturalnego wystawiony na Wykonawcę okablowania strukturalnego przez producenta okablowania umożliwiający wystawienie 25-letniej gwarancji na całość instalacji;
- Do dokumentacji powykonawczej należy załączyć:
- kopię kalibracji miernika, którym zostały przeprowadzone testy dynamiczne wykonanego okablowania;
- oryginał certyfikatu gwarancji instalacji wydany przez producenta okablowania z uwzględnieniem miejsca wykonania instalacji
- testy dynamiczne okablowania
- dokumentację powykonawczą

5.12.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r., a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie, przy każdej pozycji dodatkowo. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek z obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

5.12.5. Prowadzenie robót

Prowadzenie robót wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach (normach) obowiązujących w zakresie w/w obiekcie oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami nadzorującymi dany obiekt.

5.12.6. Koordynacja robót instalacji okablowania strukturalnego z innymi robotami

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonana we wszystkich fazach procesu budowy. Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót instalacji okablowania strukturalnego oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami okablowania strukturalnego.

5.12.7. Montaż poszczególnych elementów okablowania w szafach serwerowych oraz tras kabli logicznych.

W pomieszczeniu trenerów zamontowana zostanie szafa serwerowa którą należy wyposażyć w panele krosowe wg. wytycznych zawartych w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu prac panele krosowe należy opisać. Opis paneli ma pozwalać na szybką identyfikację łącz.

5.12.8. Prowadzenie przewodów (kablów).

Dla zabezpieczenia przejść przewodów przez przegrody należy stosować rury ochronne PCV. Rury należy układać na całej grubości przegrody, uszkodzenia powstałe podczas wykonywania przewiertów uzupełnić zaprawą tynkarską. Podczas prowadzenia robót montażowych należy stosować mierniki do wykrywania instalacji / urządzeń podtynkowych.

5.12.9. Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym należy stosować odpowiednie narzędzia przygotowane do konkretnego rodzaju kabla. W przypadku kabli skrętkowych najbardziej popularnymi złączami typu IDC (insulation displacement connection) są złącza typu HOConnect. Należy zastosować narzędzie uderzeniowe. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, jakie złącza zawiera osprzęt przyłączeniowy i dobrać odpowiednie narzędzie. Należy też zwrócić uwagę na nastawę sprężyny dociskającej. W

większości przypadków narzędzie uderzeniowe powinno być ustawione w pozycji LOW (mniejsza siła docisku). Zastosowanie ustawienia HIGH (większa siła docisku) może spowodować zniszczenie złącza. Należy przestrzegać zapisy instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

5.12.10. Zarabianie modułu gniazda SL

Moduł gniazda ekranowanego SL o wydajności kategorii 6 zarabiamy przy zastosowaniu profesjonalnego narzędzia montażowego. Przygotowanie kabla STP: przy pomocy strippera umieszczonego w narzędziu montażowym należy wykonać nacięcia na izolacji zewnętrznej kabla, zdjąć izolację zewnętrzną oraz odciąć folię zewnętrzną.

5.12.11. Kontrola jakości materiałów.

Odbiór odbywa się na czterech płaszczyznach:

- weryfikacja struktury systemu okablowania
- weryfikacja doboru komponentów
- weryfikacja wydajności systemu okablowania
- weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

Pomiary wykonywane określają parametry toru transmisyjnego. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego lub każdego oddzielnego włókna światłowodowego. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem.

Do pomiarów części miedzianej należy bezwzględnie użyć uniwersalnych adapterów pomiarowych. Wykorzystanie do pomiarów adapterów pomiarowych specjalizowanych pod konkretne rozwiązanie konkretnego producenta jest niedopuszczalne, gdyż nie gwarantuje pełnej zgodności ze wszystkimi

wymaganiami normy (w szczególności z wymaganiem dotyczącym zgodności komponentów z metodą pomiarową De-Embedded).

- Adaptery pomiarowe „Channel Adapters” muszą być wyposażone w końcówki pomiarowe, oznaczone symbolem (pasują do wyżej podanych typów analizatorów okablowania).
- W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:
- RL (tłumienie sygnału odbitego) - parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie)- parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) - parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) - parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) - parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N - parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) - parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F - parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- późnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń - test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

- Dla klasy EA oraz wyżej należy wykonać testy przesłuchu obcego chyba, że tłumienie sprzężenia jest dostatecznie wysokie (patrz uwagi dodatkowe):
- PS AACR-F - parametr wyznaczony z obu stron.
- Pomiarów powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN-EN50346:2004 + A1:2008.
- Uwagi dodatkowe
- Poprawność parametru PSANEXT oraz PSAACR-F dla klas EA lub F jest zapewniona przez odpowiednią budowę komponentów jeśli tłumienie sprzężenia kanału jest o przynajmniej 10 dB lepsze niż limit dla klasy EA wynoszący $80 - 20\log f$ (limit dla środowiska elektromagnetycznego sklasyfikowany jako E1).
- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

Po zakończeniu montażu, należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji
- opis wykonanej instalacji wraz z zainstalowanym opisem wybranej technologii
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent - Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość
- schemat połączeń elementów instalacji
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji
- widoki szaf i stojaków w punktach dystrybucyjnych

Należy podkreślić, że informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej muszą zgadzać się z rzeczywistością.

5.13. Montaż systemu telewizji dozorowej.

5.13.1. Założenia techniczne i zestawienie materiałowe.

- Bezpieczeństwo nagrań wideo w systemie ochrony danych RAID 5
 - Dobór lokalizacji punktów obserwacyjnych uwzględniających wytyczne UM w Tczewie.
 - monitoring na stadionie zaprojektowany w taki sposób, aby nie było białych plam w tym uwzględnione parkingi i budynek
- Możliwe jest rozbudowanie systemu o dodatkowe kamery zamontowane wewnątrz budynków.

5.13.2. Instalacja urządzeń.

Po zainstalowaniu kamer, z obudów usunąć wszelkie zabrudzenia, a po uruchomieniu systemu powierzchnię szybki obudowy przemyć spirytusem.

5.13.3. Programowanie i uruchomienie systemu telewizji.

Po wykonaniu wszystkich połączeń przystąpić do uruchomienia systemu i programowania rejestratora.

Doprowadzić zasilanie kolejno do wszystkich kamer. W porozumieniu z użytkownikiem, dokładnie wyregulować położenie wszystkich kamer i odpowiednio ustawić ogniskową obiektywów. Po zakończeniu tej regulacji kamery lub obudowy mocno przykręcić do uchwyty.

Wykonać odpowiednie nastawy parametrów każdej kamery za pomocą przełączników Dip-Switch, w taki sposób, aby obraz danej kamery był jak najlepszej jakości w różnych warunkach oświetlenia. Ustawienia kamery, oprócz ręcznych ustawień obiektywu (w przypadku kamer wewn.), realizowane są programowo, po zalogowaniu do menu kamery przez przeglądarkę www

Wykonać programowanie ustawień sposobu pracy cyfrowego rejestratora według wstępnych zaleceń użytkownika.

Po zaprogramowaniu urządzeń sprawdzić poprawność działania całego systemu.

Montaż systemu telewizji dozorowej powinna wykonywać firma specjalistyczna, zapewniająca prawidłowy montaż, uruchomienie i gwarancje.

Funkcje poszczególnych kamer:

- Wszystkie kamery mogą spełniać zadania określone w Planie Ochrony Obiektu stworzony przez Użytkownika obiektu przy udziale kierownika ochrony. W tym celu należy dokonać korekty ustawienia kamer w zależności od potrzeb. Taki Plan Ochrony Obiektu nie jest przedmiotem niniejszego projektu.

5.13.4. Zalecenia dla Inwestora i użytkownika systemu.

W czasie eksploatacji systemu należy przestrzegać następujących zasad:

Użytkownik powinien ustalić procedury postępowania z alarmami, uszkodzeniami, wyłączeniami części lub całości systemu ze stanu działania. Procedury te powinny być zatwierdzone przez odpowiednie władze przed ich wprowadzeniem. Użytkownik obiektu powinien wyznaczyć jedną osobę odpowiedzialną za nadzór nad systemem telewizji dozorowej.

Powinna być zapewniona współpraca z osobami odpowiedzialnymi za konserwację budynku, itp., aby była pewność, że ich praca nie spowoduje uszkodzeń lub nie zakłóci w inny sposób działania systemu telewizji.

5.13.5. Konserwacja.

Warunkiem niezawodnej pracy systemu jest prawidłowa i stała konserwacja. Konserwację należy prowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami opracowanymi przez wyspecjalizowane firmy. Konserwacja powinna być wykonywana jeden raz na trzy miesiące. Jeden raz do roku musi być przeprowadzone czyszczenie wnętrza obudów kamer.

5.14. INSTALACJA SSWIN

Projektowany System Sygnalizacji Włamania i Napadu będzie oparty na dwóch centralach alarmowych.

W pomieszczeniach kontenerów sportowych i budynku kas zamontować system sygnalizacji włamania. Czujniki ruchu zamontować w pomieszczeniach tak, aby obejmowały swoją strefą kontroli drzwi wejściowe do danego pomieszczenia oraz okna. Manipulator zamontować na korytarzu w miejscu pokazanym na rzucie. Ponadto zamontować dwa sygnalizatory: zewnętrzny optyczno-akustyczny i wewnętrzny akustyczny. Połączenia wykonać zgodnie z DTR zakupionej centrali i czujek.

System SSWiN podtrzymywany będzie przez 24 h.

Zaproponowany system dobrany dla uzyskania maksymalnego poziomu zabezpieczenia obiektu oraz maksymalnego uproszczenia obsługi przez użytkowników.

System sygnalizacji włamania i napadu obejmować będzie:

- dozór wszystkich wejść do budynku
- dozór głównych ciągów komunikacyjnych w budynku
- dozór pomieszczenia kasowego

System opierać się będzie o dwie modułowe centraliki SSWiN z rozmieszczonymi na obiekcie kontrolerami połączonymi z centralką w sieć. Centralkę włamaniową dla budynku zaplecza zamontować w pomieszczeniu ochrony, a dla budynku kas w pomieszczeniu kas. Manipulator przy drzwiach wejściowych do budynków. Taki układ pozwala na uniezależnienie obu budynków od siebie.

Jako elementy wykrywacze przewiduje się dualne czujki PIR+MW ruchu.

5.15. Wyłączniki przeciwpożarowe prądu

W kontenerze sportowym, pomieszczeniu trenerów należy zamontować wyłącznik główny prądu sprzężony z wyłącznikiem głównym zamontowanym w tablicy zasilającej „TZ” znajdującej się przy kontenerach sportowych. Podanie impulsu z przycisku powoduje uruchomienie cewki wybijakowej wyłącznika.

Zastosowano wyłączniki ppoż. w obudowach II klasy izolacji, koloru czerwonego z szybką i kluczykiem. Instalację wyłączników przeciwpożarowych prądu wykonać przewodami ognioodpornymi typu **HDGs 2x1.5 mm²**.

5.16. Instalacja ochrony od porażeń i instalacja uziemiająca

Dla zapewnienia właściwej ochrony przeciwporażeniowej zastosowano wyłącznik różnicowoprądowy i połączenia wyrównawcze. System ochrony dodatkowej przed niebezpiecznym napięciem dotyku w układzie sieci **TN-S** według normy **PN-HD 60364-4** „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk”. Sposób wykonania dodatkowej ochrony powinien odpowiadać normie **PN-HD 60364-4** ark. 41- 61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”. Po wykonaniu montażu, wykonać pomiary sprawdzające zgodnie z normą **PN-IEC 60364-6-61** „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze”.

Podstawowym zastosowanym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest ochrona przed dotykiem bezpośrednim, zrealizowana poprzez uniemożliwienie zetknięcia się

z częściami czynnymi urządzeń elektrycznych. Ochronę zaprojektowano poprzez zastosowanie:

- izolacji części czynnych – izolacja podstawowa zastosowanych kabli i przewodów oraz części czynnych urządzeń,
- zastosowanie obudów i osłon – obudowa rozdzielnic

Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano ochronę przed dotykiem pośrednim. Ochronę w obiekcie zrealizowano poprzez zastosowanie:

- samoczynne wyłączenie zasilania,
- zastosowanie urządzeń w drugiej klasie ochronności lub o izolacji równoważnej,
- zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych.

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym przy dotyku bezpośrednim będzie zapewniona przez zastosowanie urządzeń, osprzętu i przewodów w obudowach oraz izolacji spełniających wymagania napięciowe obwodów pierwotnych.

Jako system ochrony od porażeń przy dotyku pośrednim przewidziano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Ochrona zrealizowana jest za pomocą wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych i wyłączników nadmiarowo-prądowych. Tablice rozdzielcze wykonano w obudowach izolacyjnych II klasy ochronności. Szynę wyrównawczą uziemiono. Z szyną wyrównawczą połączono główną szynę uziemiającą budynku.

5.17. Instalacja ochrony przeciwprzepięciowa

Jako ochronę przeciwprzepięciową w tablicy zasilającej „TZ” zastosowano dwustopniowy ogranicznik przepięć kombinowany typu 1 (dawniej klasy B+C) DEHN DVM TNC255.

5.18. Instalacja wyrównawcza.

W pomieszczeniu trenerów należy zamontować szynę wyrównawczą „SW” połączoną z przewodem ochronnym sieci zasilającej oraz z uziemem o wartości $R < 10 \Omega$. Do szyny wyrównawczej przewodem $Ly6mm^2$ przyłączyć szafę rackową, wszystkie panele krosowe (połączenie wewnętrzne w szafie).

5.19. Warunki techniczne wykonania

5.19.1. Układanie przewodów.

5.19.1.1. Przewody elektryczne

Przewody prowadzić w:

- na korytkach kablowych mocowanych do ścian kontenera

Wszystkie rozgałęźniki (puszki połączeniowe) muszą posiadać oznakowanie przewodów wchodzących i wychodzących. Wszystkie przewody wychodzące z rozdzielnic powinny posiadać oznakowanie – trwale zamocowane. Rozgałęźniki (puszki połączeniowe) należy lokalizować w miejscach dostępnych.

5.19.1.2. Przewody teletechniczne

Trasa instalacji dla przewodów logicznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Kable stosowane w różnych celach (np. zasilające energią elektryczną i informatyczne) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Różne wiązki powinny być oddzielone elektromagnetycznie od siebie. Szczegółowe informacje w normie EN 50174-1:2009.

5.19.1.3. Uziemienie i ekranowanie

Uziemienia i połączenia mas stosowane są w ekranowanych systemach okablowania strukturalnego. Ich podstawowym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa, czyli ograniczenie dotyku i zapewnienie ścieżki powrotnej w przypadku uszkodzenia uziemienia, a także zapewnienie EMC: zerowego potencjału odniesienia i wyrównania napięć, efektu ekranowania. W celu uzyskania najlepszych rezultatów, system uziemiający powinien być połączony w trzech wymiarach, w szczególności w przypadku wielokondygnacyjnych budynków wyposażonych w sieciowy system przesyłania danych. Należy pamiętać, że jednym z największych niebezpieczeństw jest indukowanie się przepięciowych pól magnetycznych w pętlach zwarciovych do ziemi. Pole przepięciowe jest głównie poziome i indukuje najgorsze błądzące napięcia w pionowych pętlach. Długość połączenia między elementem strukturalnym i siecią masy nie powinna być większa niż 50 cm i powinno być dodane dodatkowe równoległe połączenie w innym punkcie znajdującym się w pewnej odległości. Połączenie szyny uziemiającej tablicy przełączników bloku sprzętu do sieci masy powinno być wykonane z indukcyjnością mniejszą niż około 1 μH (0,5 μH , jeśli jest to możliwe). Możliwe jest wykorzystanie pojedynczego przewodu o długości 0,5 m lub dwóch równoległych przewodów o długości 1 m. Idealna sieć masy jest płaska lub stanowi cienką siatkę kratową. Dla większości zakłóceń

elektrycznych jest wystarczająca krata o długości boku kwadratu około 3 m. Tworzy ona kratową sieć masy. Minimalna struktura składa się z przewodu (np. miedzianej taśmy lub kabla) otaczającego pomieszczenie. W specyfikacjach normy EN 50310 określono optymalne warunki, jakie powinny spełniać uziemienia i sieci masy w budynkach, gdzie działają instalacje informatyczne. Norma EN 50310 winna być stosowana w nowo powstających budynkach jak również już istniejących.

W przypadku instalacji systemów ekranowanych należy zastosować się do następujących wskazówek:

- wszystkie elementy systemu muszą być ekranowane i pochodzić od jednego producenta, gwarantuje to niską impedancję przejścia, o podłączenie ekranów kabli w panelach i gniazdach musi gwarantować ciągłość i skuteczność ekranu,
- ekran musi być ciągły na całym kanale transmisyjnym – oznacza to, że kable stacyjne i krosowe muszą być również ekranowane, nie wolno przerywać ekranu, o należy zwrócić szczególną uwagę na montaż elementów połączeniowych. Kontakt ekranu powinien występować na całym obwodzie zgodnie z zasadą klatki Faradaya, o wszystkie ekrany kabli powinny być zamontowane indywidualnie w szafach dystrybucyjnych, a te z kolei uziemione do dedykowanej szyny uziemiającej,
- szafa dystrybucyjna powinna być indywidualnie podłączona do szyny uziemiającej,
- połączenie do ziemi powinno być wykonane w sposób trwały i gwarantujący ciągłość, o zaleca się, aby szyna uziemień do której podłączone są szafy dystrybucyjne miała ten sam punkt uziemienia co sieć elektryczna budynku, o wszystkie punkty uziemień różnych systemów instalowanych w budynku powinny zostać połączone razem w celu zredukowania różnic potencjałów.

Podczas montażu okablowania powinny być spełnione następujące warunki:

- powinna być zachowana ciągłość ekranu kabla od nadajnika do odbiornika. W każdym przypadku ekran kabla powinien być dołączony na dwóch końcach do zacisków lub gniazd;
- ekran kabla powinien mieć niską impedancję przejścia zgodnie z normą PN-EN 50173- 1:2009;

- ekran kabla powinien całkowicie otaczać kabel na całej długości. Kontakt ekranu wykonany punktowo za pomocą przewodu wyprowadzającego będzie mało przydatny przy wysokich częstotliwościach;
- ekranowanie powinno być kontynuowane za pomocą odpowiednich połączeń między sąsiednimi ekranami;
- należy unikać (nawet małych) nieciągłości w ekranowaniu: np. otworów w ekranie, spleceń, pętli; nieciągłość wymiarów rzędu od 1% do 5% długości fali może zmniejszyć całkowitą efektywność ekranowania.

Zawarte w normie EN 50174-2:2009 wymagania specyfikują minimalne odległości, jakie należy zachować przy instalacji, pomiędzy okablowaniem strukturalnym, a energetycznym w zależności od konstrukcji kabli. Rozpatrywane środowisko elektromagnetyczne może zostać scharakteryzowane wg EN 50081 i 50082; przy długości połączenia nieprzekraczającej 35m i użyciu kabla skrętkowego ekranowanego można zrezygnować z przegrody.

5.19.2. Instalowanie osprzętu

Wysokości montażu wyłączników i gniazd wtykowych, jeśli w planie nie zaznaczono inaczej, wynoszą:

- wysokość wyłączników: 1,2m
- wysokość gniazdek wtykowych: 0,3m

WC: 1,2m

Pozostałe wysokości montażu sprzętu itp. należy ustalać w porozumieniu z kierownictwem budowy. Wysokości podane należy mierzyć od spodu osprzętu. Dla osprzętu instalowanego na glazurze, wysokość należy skorygować tak, aby osprzęt umieszczony był na środku płytki.

Łączniki należy montować we wspólnej ramce wszędzie tam, gdzie zaznaczone są w bezpośrednim sąsiedztwie więcej niż jeden wyłącznik, czy więcej niż jedno gniazdo wtykowe.

5.19.3. Warunki techniczne wykonania

Wszystkie urządzenia elektryczne należy instalować zgodnie ze schematami i lokalizacją pokazaną na rzutach. Wszystkie zmiany lokalizacji należy uzgadniać z Inwestorem.

Poniższe uwagi dotyczą wszystkich robót związanych z instalacjami elektrycznymi:

- a. Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodów (również w obrębie rozdzielnic bezpiecznikowej). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
- b. W żadnych miejscach instalacji przewód zerowy i ochronny nie mogą składać się z jednego przewodu.
- c. Cały sprzęt i urządzenia, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe i które w przypadku uszkodzenia mogą prowadzić do pojawienia się na nich napięcia, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.
- d. Dla przewodów przeznaczonych do ułożenia na stałe należy stosować trasy pionowe i poziome. W myśl tego, doprowadzenie do opraw oświetleniowych na stropie należy wykonać pod kątem prostym. Skośnie przeprowadzone przewody nie zostaną odebrane jako prawidłowo wykonane.
- e. Dokładne położenie i miejsce montażu wszystkich urządzeń elektrycznych należy ustalić wiążąco z kierownictwem budowy.
- f. Przed zamontowaniem wyłączników, gniazd wtykowych itp. należy wyjaśnić z kierownictwem budowy, czy drzwi będą okuwane. Przy ścianach wyłożonych kafelkami lub kamieniem należy zwrócić uwagę na krój spoin itd. Wszystkie trasy przewodów należy przed rozpoczęciem montażu omówić z kierownictwem budowy i w razie konieczności również z innymi przedsiębiorstwami zatrudnionymi na budowie. W przypadku niedotrzymania tego warunku, wykonawca ponosi wszystkie koszty ewentualnych szkód i niezbędnych zmian.
- g. Drobne przebicia i frezowania niezbędne dla przeprowadzenia prawidłowej instalacji przy budowie wykonane zostaną przez wykonawcę.
- h. Dla zabezpieczenia pożarowego przejść kablowych przewody zabezpieczyć masami ogniochronnymi. Prace powinny wykonywać upoważnieni pracownicy posiadający świadectwo przeszkolenia wydane przez producenta środków uszczelniających.

5.19.4. Materiały instalacyjne i przewody

Należy zastosować następujące materiały instalacyjne:

- rurki n/t i p/t, puszki połączeniowe, końcowe produkcji krajowej,
- osprzęt produkcji krajowej

Puszki podtynkowe muszą być wykonane z mocowaniem śrubowym osprzętu. Do podłączenia urządzeń elektroenergetycznych 1-faz. Należy korzystać wyłącznie z wtyczek ze stykiem ochronnym 250V, 16A.

Kolor osprzętu uzgodnić z kierownictwem budowy.

Wszystkie obudowy łączników i gniazd wtykowych muszą być wykonane w jednolitym kolorze. Jako materiał przewodowy należy stosować wyłącznie przewody miedziane atestowane, z oznakowaniem fabrycznym izolacji żył zgodnie z PN.

Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia. Na życzenie należy udowodnić jakość poprzez podanie nazwy producenta sprzętu lub bliższy opis typu. Urządzenia i materiały muszą być w pełni zgodne z polskimi normami.

Przewody, urządzenia, wsporniki, mocowania itp. na, lub w murze można mocować tylko w sposób trwały, używanie np. gipsu jest niedozwolone.

Przewody instalacyjne przy montażu natynkowym należy odpowiednio ochronić od uszkodzeń w miejscach mechanicznie zagrożonych, używając w tym celu rurek ochronnych (izolacyjne rurki stalowo pancerne RS lub izolacyjne rurki twarde z tworzywa sztucznego RVS).

Wszystkie prace należy wykonywać tak, aby nie zagrozić ani nie uszkodzić innych już wykonanych instalacji, czy ich części.

W przypadku, gdy kierownictwo budowy stwierdzi w jakimkolwiek przypadku niedbałość przy montażu, wówczas wykonawca zobowiązany jest do wykonania reklamacji, czy wykonania poprawek bez roszczeń do ich wynagrodzenia.

5.19.5.Oprawy oświetleniowe

Wymienione w wykazie materiałów oprawy oświetleniowe należy dostarczyć, zamontować i przyłączyć do sieci. Przed realizacją zamówienia należy jeszcze raz omówić z kierownictwem budowy dokładny zakres dostawy. Dostawca zobowiązany jest do udzielenia gwarancji na wszystkie dostarczane oprawy oświetleniowe. Wszelkie wady fabryczne oraz uszkodzenia powstałe przy transporcie muszą zostać usunięte bezpłatnie i w terminie natychmiastowym.

Oprawy oświetleniowe należy wyposażyć w źródła światła LED, czy żarówki. Wszystkie oprawy oświetleniowe należy oferować przygotowane do eksploatacji wraz ze środkami świetlnymi łącznie z materiałem do mocowania i kompletnym osprzętem oraz oczyszczeniem po montażu.

5.19.6. Uwagi końcowe

Wykonawca musi dostarczyć potwierdzone protokoły skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiaru izolacji przewodów, działania wyłączników różnicowych oraz natężenia oświetlenia w pomieszczeniach, z których wynika że instalacja odpowiada przepisom PN, została wykonana prawidłowo, odebrana przez Inspektora Nadzoru i nadaje się do eksploatacji.

Próby i sprawdzenia odbiorcze instalacji należy dokonać zgodnie z normą **PN-IEC 60363-6-61**.

5.19.7. Warunki BHP przy wykonywaniu robót

Wykonawca powinien przedstawić harmonogram wykonywania robót budowlano-montażowych uwzględniający BHP. Harmonogram należy uzgodnić z Inwestorem. Podczas wykonywania prac montażowych należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie pracowników i narzędzi pracy (praca na wysokości), aby nie stworzyć zagrożenia dla pracowników i pozostałych osób w czasie wykonywania robót. Zasilanie urządzeń elektrycznych na placu budowy należy wykonać z zastosowaniem wyłączników różnicowoprądowych o prądzie znamionowym wyłączającym 30mA.

5.20. Obliczenia

5.20.1. Obliczenie prądu szczytowego dla mocy zapotrzebowanej

Moc szczytowej czynnej $P = 50 \text{ kW}$.

$$I_s = \frac{P_s \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,96} =$$

$$I_s = \frac{50 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,96} = \mathbf{75,18A}$$

I_s – prąd szczytowy,

P – moc czynna szczytowa

U – napięcie międzyfazowe

$\cos \varphi$ - kąt przesunięcia fazowego

5.1.2. Sprawdzenie przekroju linii zasilającej ze względu na obciążalność.

Kabel zasilający typu YKY4x25mm² – posiada:

- $I_{dd} = 128A$ (katalog kabli TF)

$$I_{dd} > I_b$$

5.1.3. Obliczenie spadku napięcia

Spadek napięcia do tablicy zasilającej

$$\Delta u = \frac{P \times l \times 10^5}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{50 \times 25 \times 10^5}{54 \times 25 \times 400^2} = 0,58\%$$

P- moc czynna pobierana przez stację odwadniania osadu

l- długość linii

γ - konduktywność przewodu

s- przekrój przewodu

U- międzyprzewodowe napięcie sieci

Δu - względny spadek napięcia

$$\Delta u < \Delta u_{dop}$$

5.1.4. Obliczenie rezystancji uziemienia ochronnego

Dla istniejącego układu sieci TN-C, wartość uziemienia ochronnego musi spełniać zależność:

$$R_a < \frac{U_L}{I_a}$$

R_a – suma rezystancji uziomu i przewodu PE

I_a – znamionowy prąd wyzwalający wyłącznika różnicowo-prądowego (zamontowanego w instalacji odbiorcy – wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie różnicowym 0,03A)

U_L – napięcie dotykowe bezpieczne

$$R_a < \frac{25V}{0,03A} < 833\Omega$$

Dla poprawnego działania zastosowanego wyłącznika różnicowo-prądowego w rozdzielniczy zasilającej odbiorcy, wartość rezystancji uziemienia ochronnego musi wynosić poniżej 800 Ω .

Wartość rezystancji uziemienia $R_a < 10\Omega$.

5.1.5. Sprawdzenie koordynacji urządzeń zabezpieczających z przewodami

Dla zapewnienia prawidłowej koordynacji zabezpieczeń z przewodami, konieczne jest spełnienie dwóch poniższych warunków:

warunek I - $I_B < I_n < I_z$

warunek II - $I_2 < 1,45 I_z$

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym (75,18 dla 50kW)

I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu (128A)

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego – 80A

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

warunek I - $75,16 < 80A < 128A$ warunek spełniony

warunek II - $1,6 \times 80A < 1,45 \times 128A$

$128 < 185,6A$ warunek spełniony

Koordynacja urządzeń zabezpieczających z przewodami – prawidłowa

5.1.6. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy **PN-HD 60364-4** ark. 41-61.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi

Czas zadziałania urządzeń przyjęto – 0,4s.

Obwody zabezpieczone są wyłącznikami różnicowo-prądowymi 30mA, prąd zwarcia doziemnego w każdym punkcie instalacji będzie większy od prądu wyłączającego – różnicowego wyłącznika.

Warunek jest spełniony przy impedancji pętli zwarcia mniejszej od 1666Ω.

Czas zadziałania wyłączników 0,2s jest mniejszy od dopuszczalnego 0,4s.

Po wykonaniu instalacji, należy wykonać pomiary sprawdzające wartość impedancji pętli zwarcia.

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy **PN-IEC 60364-4 ark. 41-61**.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi

Czas zadziałania urządzeń przyjęto – 0,4s.

Obwody zabezpieczone są wyłącznikami różnicowo-prądowymi 30mA, prąd zwarcia doziemnego w każdym punkcie instalacji będzie większy od prądu wyłączającego – różnicowego wyłącznika.

Warunek jest spełniony przy impedancji pętli zwarcia mniejszej od 1666Ω.

Czas zadziałania wyłączników 0,2s jest mniejszy od dopuszczalnego 0,4s.

Po wykonaniu instalacji, należy wykonać pomiary sprawdzające wartość impedancji pętli zwarcia.

5.1.7. Obwód oświetleniowy

Dane:

$$P_{os} = 1 \text{ kW}$$

Przewód typu YDY_p 3x1,5mm²

$$L = 25\text{m}$$

$$I_z = 14,5\text{A}$$

$$\gamma = 55 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$J_B = \frac{P_{os}}{U_n \times \cos\varphi} = \frac{1000}{230 \times 0,93} = 4,7 \text{ A}$$

Obliczenie spadku napięcia

$$\Delta u = \frac{2P \times l \times 100}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{2000 \times 50 \times 100}{55 \times 1,5 \times 230^2} = 2,2\%$$

$$\Delta u < \Delta u_{dop}$$

Obliczenie prądu i czasu zwarciowego

$$R_{pr} = L/\gamma s = 0,18 \Omega$$

$$\Sigma R = R_T + R_{WLZ} + R_{os} = 0,006 + 0,036 + 0,18 = 0,222\Omega$$

$$I_{\text{osw.}} = \frac{C U_n}{\sqrt{3} \times \sqrt{(\Sigma R)^2 + X_T^2}} = \frac{0,95 \times 400}{\sqrt{3} \times \sqrt{(\Sigma R)^2 + X_T^2}} = \mathbf{984A}$$

$$t = \left(\frac{k \times s}{I_{\text{kq}}} \right)^2 = \mathbf{0,03s} \quad t < 0,1s$$

Dla zapewnienie prawidłowej koordynacji zabezpieczeń z przewodami, konieczne jest spełnienie dwóch poniższych warunków:

$$\text{warunek I -} \quad I_B < I_n < I_z$$

$$\text{warunek II -} \quad I_2 < 1,45 I_z$$

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym (4,7A dla 1kW)

I_z – obciążalność prądowa długotrwała kabla typu YDY3x1,5mm² (14,5A)

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego (6A)

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$$\text{warunek I -} \quad \mathbf{4,7A < 6A < 14,5A} \quad \text{warunek spełniony}$$

$$\text{warunek II -} \quad 1,6 \times 6A < 1,45 \times 14,5A$$

$$\mathbf{9,6A < 21,03A} \quad \text{warunek spełniony}$$

5.20.8. Obwód gniazd wtykowych

Dane:

$$P_{\text{gn}} = 2,5 \text{ kW}$$

Przewód typu YDY_p 3x2,5mm²

$$L = 40\text{m}$$

$$I_z = 19,5A$$

$$\gamma = 55 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$J_B = \frac{P_{\text{gn}}}{U_n \times \cos \varphi} = \frac{2500}{230 \times 0,98} = \mathbf{11,09 \text{ A}}$$

Obliczenie spadku napięcia

$$\Delta u = \frac{2P \times l \times 100}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{5000 \times 40 \times 100}{55 \times 2,5 \times 230^2} = \mathbf{2,7\%}$$

$$\Delta u < \Delta u_{\text{dop}}$$

Obliczenie prądu i czasu zwarciovego

$$R_{\text{os}} = L/\gamma s = \mathbf{0,145 \Omega}$$

$$\Sigma R = R_T + R_{\text{WLZ}} + R_g = 0,006 + 0,036 + 0,145 = \mathbf{0,187\Omega}$$

$$I_{\text{osw.}} = \frac{C U_n}{\sqrt{3} \times \sqrt{(\Sigma R)^2 + X_T^2}} = \frac{0,95 \times 400}{\sqrt{3} \times \sqrt{(\Sigma R)^2 + X_T^2}} = \mathbf{1167A}$$

$$t = \left(\frac{k \times s}{I_{kq}} \right)^2 = 0,06s$$
$$t < 0,1s$$

Dla zapewnienie prawidłowej koordynacji zabezpieczeń z przewodami, konieczne jest spełnienie dwóch poniższych warunków:

warunek I - $I_B < I_n < I_z$

warunek II - $I_2 < 1,45 I_z$

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym (11,09A dla 2,5kW)

I_z – obciążalność prądowa długotrwała kabla typu YDY_p3x2,5mm² (19,5A)

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego (16A)

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

warunek I - **11,09A < 16A < 14,5A** warunek spełniony

warunek II - **1,6 x 16A < 1,45 x 19,5A**

25,6A < 28,27A warunek spełniony

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów do temperatury granicznej

Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów.

Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN-IEC 364-523.

5.21. Uwagi końcowe

1. Wszelkie roboty elektroinstalacyjne wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994 r w sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, oraz normami **PN-IEC 60364-4 ark. 41- 61**.
2. W celu zapewnienia właściwej ochrony wszystkie dostępne części przewodzące obudów urządzeń elektrycznych należy przyłączyć do przewodu ochronnego prowadzonego wspólnie z przewodami roboczymi i zerowym. Należy wykonać połączenia wyrównawcze pomiędzy przewodem ochronnym **PE** a dostępnymi elementami przewodzącymi, w tym kanałami wentylacyjnymi. Przewód **PE** należy połączyć z uziomem obiektu.
3. Oznaczenia na rysunkach wykonano zgodnie z **PN-78/E-01241 „Rysunek techniczny elektryczny. Oznaczenia identyfikacyjne literowo – cyfrowe”**.

6. RYSUNKI

1. Plan zagospodarowania. Trasy linii kablowych.
2. Schemat blokowy zasilania
3. Schemat tablicy zasilania „TZ”
4. Schemat tablicy głównej budynku zaplecza „TG”
5. Kontenery zaplecza dla sportowców – instalacje elektryczne
6. Schemat blokowy połączeń CCTV na obiekcie
7. Schemat połączeń centrali alarmowej
8. Schemat instalacji nawadniania

7. Załączniki



| | | |
|-------------------|-------------------|-----------------|
| Numer P/18/004551 | Miejscowość Tczew | Data 01-02-2018 |
|-------------------|-------------------|-----------------|

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA
DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA
Oddział w Gdańsku

1. Przyłączany obiekt:
Nazwa: stadion miejski
Adres (Nr działki): Tczew, ul. Baldowska
gm. Tczew, działka numer 93
2. Grupa przyłączeniowa: IV
3. Moc przyłączeniowa: 50 kW (zwiększenie mocy o: 42 kW)
4. Miejsce przyłączenia:
GPZ - Tczew [05600]
Linia 15 kV kier. 052700 Tczew Unimor [05600-6]
Stacja SN/nn Tczew 30-Stycznia [5877]
Obwód nn 1000 [5877-1000]
Obiekt Złącze, szafka [nN] Sportowa; dz.93 (SL1004) [Z-1004/1]
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:
zaciski prądowe na listwie zaciskowej w złączu w kierunku instalacji przyłączanej;
6. Rodzaj przyłącza: kablowe
7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:
- 7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA-OPERATOR SA
- 7.1.1. Urządzenia WN i SN:
-
- 7.1.2. Stacja transformatorowa:
Stację transformatorową nr T-5877 i zabezpieczenia obw. 1000 przystosować do nowych warunków obciążenia.
- 7.1.3. Urządzenia nn:
Istniejący odcinek linii kablowej YAKY 4x70 od słupa nr 1004 obwód stacji T-5877 łącznie z złączem nr Z-1004/1 należy przebudować na YAKXS wg potrzeb z złączem kablowo - pomiarowym na układ pośredni.
- 7.1.4. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane:
-
- 7.1.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy:
-
- 7.1.6. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:
-
- 7.1.7. Demontaże:
-
- 7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany:
Odbiorca dostosuje instalację przyłączaną w obiekcie przyłączonym do zwiększonego poboru mocy, od miejsca rozgraniczenia własności stron. Wykonanie tych czynności powinno zostać potwierdzone w "Oświadczeniu o gotowości instalacji przyłączanej".
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej: $\text{tg } \phi \leq 0.4$
9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
- 9.1. Miejsce zainstalowania:
proj. złącze kablowo-pomiarowe posadowione w miejsce złącza Z-1004/1 z lokalizacją przy granicy działki od strony ul. Sportowej.
- 9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego:
rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami topikowymi o prądzie znamionowym 80 A, zainstalowane w części pomiarowej złącza kablowo-pomiarowego



- 9.3. Sposób pomiaru: pośredni
- 9.4. Rodzaj mierzonej energii: Energia elektryczna czynna pobrana, Energia elektryczna bierna w 2 kwadrantach, Moc maksymalna pobrana
- 9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych
Wymagane;
- 9.6. Wymagania dodatkowe:
- Dla pomiaru pośredniego lub półpośredniego, zastosować odpowiednie przekładniki i listwę kontrolno-pomiarową a w obwodach wtórnych pomiaru wykonać zabezpieczenie obwodów napięciowych liczników oraz optyczną sygnalizację zaniku napięcia.
 - Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy.
 - Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania.
 - Wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA
 - inne:
10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej
- 10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:
- Układ sieci Sieć 0,4 kV pracuje w układzie TN-C.
 - Napięcie znamionowe sieci 0,4 kV
 - Maksymalny prąd zwarcia w sieci 26 kA
Rzeczywistą wartość prądu zwarcia oblicza projektant.
 - System ochrony od porażeń Samoczynne wyłączenie zasilania
- 10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:
- Sposób pracy punktu neutralnego sieci -
 - Napięcie znamionowe sieci - kV
 - Prąd zwarcia doziemnego - A
 - Czas wyłączenia zwarcia doziemnego - s
 - Moc zwarcia na szynach 15 kV - MVA
 - Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego - s
w stacji 110/15 kV GPZ Tczew
Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciaowej.
 - System ochrony od porażeń uzziemienie ochronne
- 10.3. Inne:
11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy
- | Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci | Napięcie znam. [kV] | Moc znam. [kW] | Prąd rozruchu [A] |
|------------------------------------|---------------------|----------------|-------------------|
| | | | |
12. Inne ustalenia:
- 12.1. Dotyczy projektu budowlanego:
Opracować projekty budowlane - wykonawcze linii kablowych (zgodnie z obowiązującymi w ENERGA-OPERATOR SA standardami technicznymi i Wytycznymi do Projektowania) i uzgodnić je z ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Gdańsku, Rejon Dystrybucji w - Dział Dokumentacji Energetycznej.; Projekt układu pomiarowego należy uzgodnić w Wydziale Zarządzania Pomiarami Oddziału w Gdańsku;
- 12.2. Dotyczy współpracy ruchowej:
- 12.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:
- 12.4. Inne wymagania:
13. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.
14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR SA.



Energa
operator

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

Makowski Eugeniusz
OPRACOWAŁ
tel. 58 527 94 87

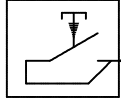
Dyrektor
Rejon Dystrybucji w Tczewie

Makowski
ZATWIERDZIŁ

Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Gdańsku Rejon Dystrybucji w Tczewie
ul. Nowa 5, 83-110 Tczew

wyłącznik
główny prądu



HDGs2x1,5mm2

YKY5x25mm2 – zasilanie

TZ
tablica
zasilania

YKY5x6mm2

TG

YKY4x2,5mm2

P

pompa
nawadniania

YKY5x4mm2

RT

rozdzielnica budynku
magazynowego i toalet

YKY5x6mm2

TK

szafa budynku
kas

szafki terenowe

ST1

YKY5x10mm2

ST2

YKY5x10mm2

YKY3x6mm2

ST3

YKY5x10mm2

tablica wyników

tablica główna
budynku zaplecza

Jednostka projektowa:
AMIBUD Cezary Ilnicki, ul. Hutnicza 84, 59–930 Pienńsk,
tel. 570 486 906, amibud@gmail.com

Inwestycja:
BUDOWA ARENY LEKKOATLETYCZNEJ WRAZ Z BOISKIEM
I URZĄDZENIAMI LEKKOATLETYCZNYMI, BUDOWA TRYBUN,
ZADASZONEGO STANOWISKA DLA SĘDZIÓW, ZAPLECZA
SANITARNO–SZATNIOWEGO ORAZ KASY BILETOWEJ, BUDOWA
URZĄDZEŃ I INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ NA STADIONIE
MIEJSKIM W TCZEWIE, UL. BAŁDOWSKA, DZ. NR 93, Obr. 0009

Tytuł rysunku:
SCHEMAT BLOKOWY ZASILANIA

| | | |
|--|-----------------------|---------------------|
| Inwestor: GMINA MIEJSKA TCZEW PL. PIŁSUDSKIEGO 1 83–110 TCZEW | Projekt: budowlany | Skala: — — — — — |
| | Data: styczeń 2018 | Nr rys. E — 02 |

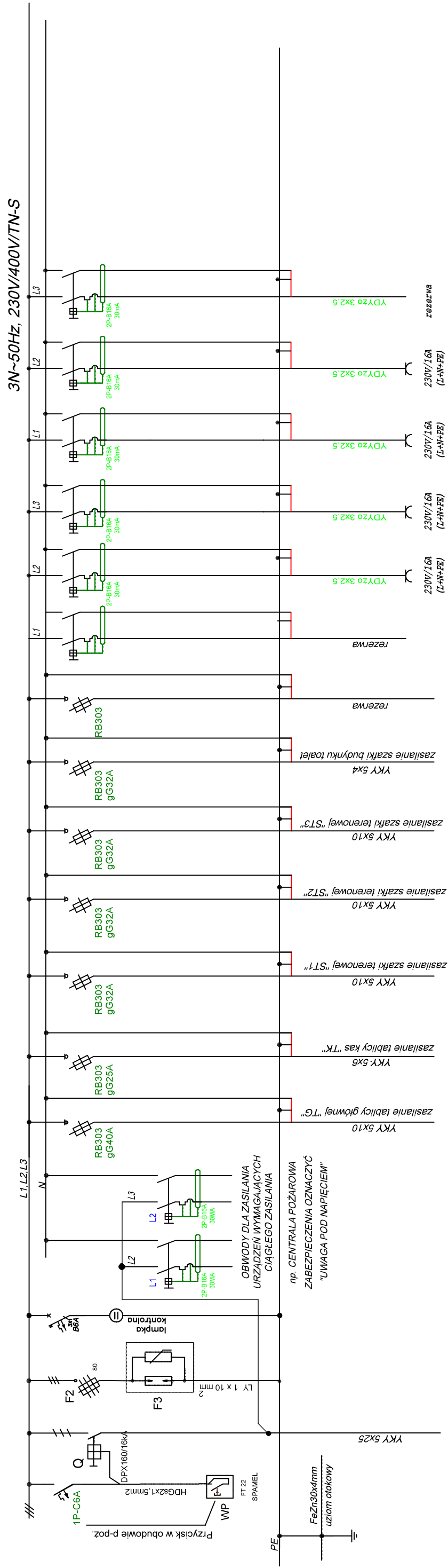
Projektant branży elektrycznej:
inż. Ryszard Tyrakowski

Podpis:

Uprawnienia: GP-KZ-7342/26/92

Podpis:

Uprawnienia:



tablica zasilania ustawiona przy kontenerach zaplecza wykonanie izolacyjne o stopniu ochrony IP65 zamykana na kluczyk patentowy

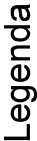
łączniki sterujące oświetleniem terenu zamontować na elewacji drzwi wewnętrznych.

Jednostka projektowa:
AMIBUD Cezary Ilnicki, ul. Hutnicza 84, 59-930 Piętnsk,
tel. 570 486 906, amibud@gmail.com

inwestycji:
BUDOWA ARENY LEKKOATLETYCZNEJ WRAZ Z BOISKIEM
URZĄDZENIAMI LEKKOATLETYCZNYMI, BUDOWA TRYBUN,
ZAPLECZA STANOWISKA DLA SĘDZIÓW, ZAPLECZA
SANITARNO-SZATNIOWEGO ORAZ KASY BILETOWEJ, BUDOWA
URZĄDZEŃ I INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ NA STADIONIE
MIEJSKIM W TCZEWIE, UL. BAŁDOWSKA, DZ. NR 93 Obr. 0009

Wytytuł rysunku:
SCHEMAT TABLICY ZASILANIA "TZ"

| | | |
|--|-----------------------|------------------|
| Inwestor: GMINA MIEJSKA TCZEW PL. PIŁSUDSKIEGO 1 83-110 TCZEW | Projekt: budowlany | Skala: ----- |
| | Data: styczeń 2018 | Nr rys. IE-03 |
| Projektant branży elektrycznej: inż. Ryszard Iyrakowski | Podpis: | |
| prawienia: | GP-KZ-7342/26/92 | |
| prawienia: | Podpis: | |



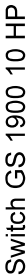
- Jednostka projektowa:
AMIBUD Cezary Ilnicki
tel. 570 486 906, a

INWENTYKACJA
INWESTYCJA: BUDOWA ARENY LEKKOATLETYCZNEJ WRAZ Z BOISKIEM
BUDOWA ARENY LEKKOATLETYCZNYMI, BUDOWA TRYBUN,
I URZĄDZENIAMI LEKKOATLETYCZNYMI, BUDOWA TRYBUN,
ZADASZNEGO STANOWISKA DLA SĘDZIÓW, KONTENEROW
SANITARNO-SZATNIOWYCH ORAZ KONTENERA KASY BILETOWEJ,
BUDOWA URZĄDZEŃ I INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ NA
STADIONIE MIEJSKIM W TCZEWIE, UL. BAŁDOWSKA, DZ. NR 93
Obr. 0009

Tytuł rysunku:

KONTENERY ZAPLECZA DLA SPORTOWCÓW
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

| | | |
|---|-----------------------|-----------------|
| inwestor: GMINA MIĘSKA TCZEW PL. PIŁSUDSKIEGO 1 33-110 TCZEW | Projekt: budowlany | Skala: 1-50 |
| Projektant branży elektrycznej: inż. Ryszard Iyrakowski | Data: styczeń 2018 | Nr rys. E-05 |
| Podpis: | | |
| Uprawienia: | GP-KZ-7342/26/02 | Podpis: |
| Uprawienia: | | |



Kamera NVIP-4DN2004H/IR-1P z puszka montażowa NVB 2000JB



Kamera NVIP-4DN2004V/IR-1P z puszką montażową NVB 2000JB



Ochronnik przeciwprzepięciowy 1 kanałowy BOX PTF1 EXT PoE



Ochronnik przeciwprzepięciowy 4 kanałowy BOX PTF4 EXT PoE w obudowie PTU/PTF RACK

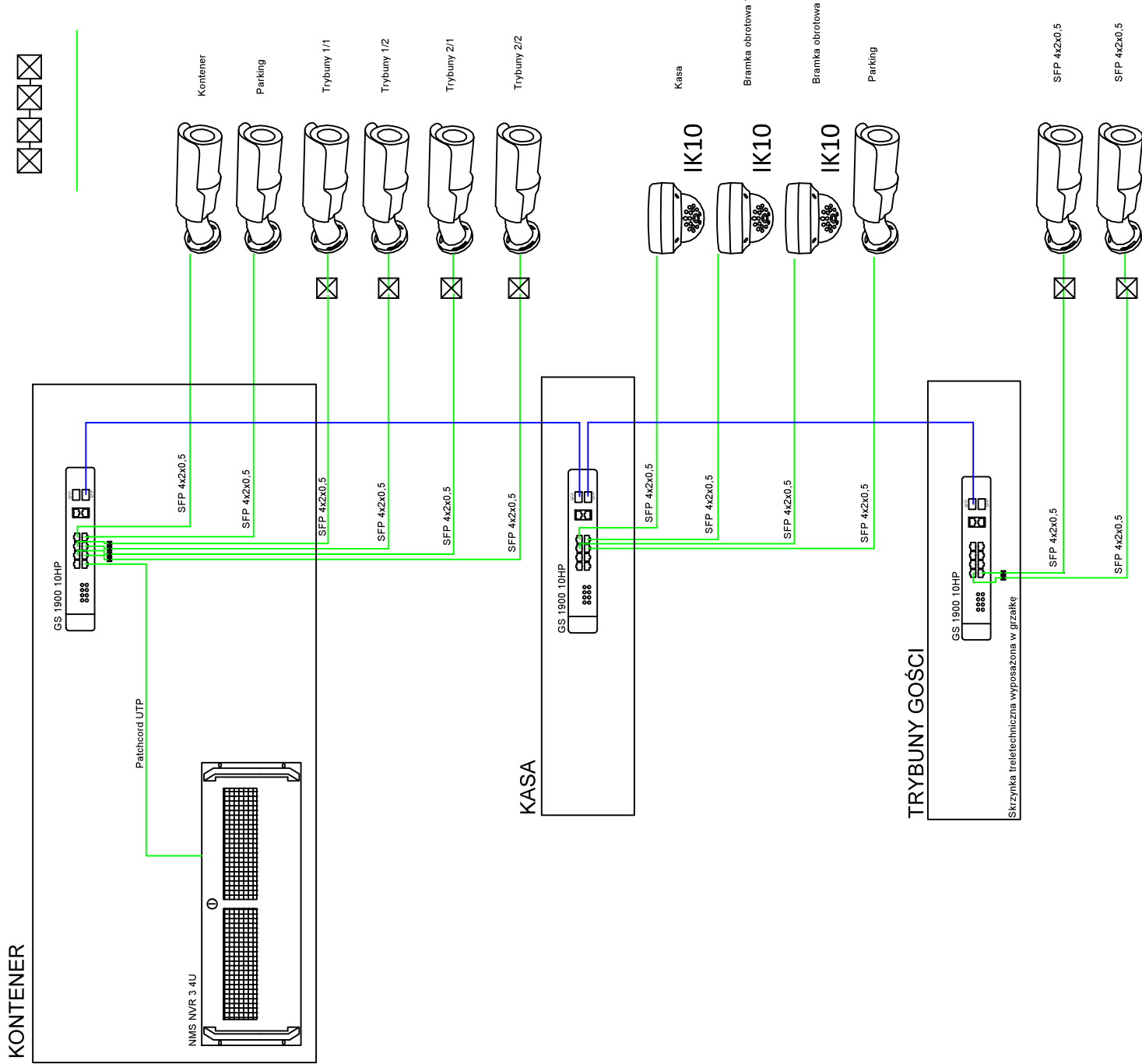
SFP - Moduł światłowodowy SFP NV-01SFP



Adapter montażowy



Uchwyt słupowy



TRYBUNY GOŚCI

Skrzynka treletechniczna wyposażona w arzałke

| | | |
|--|-----------------------|------------------|
| Investor: GMINA MIEJSKA TCZEW PL. PIŁSUDSKIEGO 1 83-110 TCZEW | Projekt: budowlany | Skala: ----- |
| | Data: styczeń 2018 | Nr rys. IE-06 |
| Projektant branży elektrycznej: inż. Ryszard Iyrakowski | | |
| Podpis: | | |
| Uprawnienia: | GP-KZ-7342/26/92 | |
| Podpis: | | |
| Uprawnienia: | | |

Tytuł rysunku:

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ CCTV NA OBIEKCIE

Investor:

| | | |
|----------------------------------|-----------------------|---------------|
| Inwestor: GMINA MIEJSKA TCZEW | Projekt: budowlany | Skala: --- |
|----------------------------------|-----------------------|---------------|

| | | |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------|
| PL. PIŁSUDSKIEGO 1 83-110 TCZEWA | Data: styczeń 2018 | Nr rys 1E |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------|

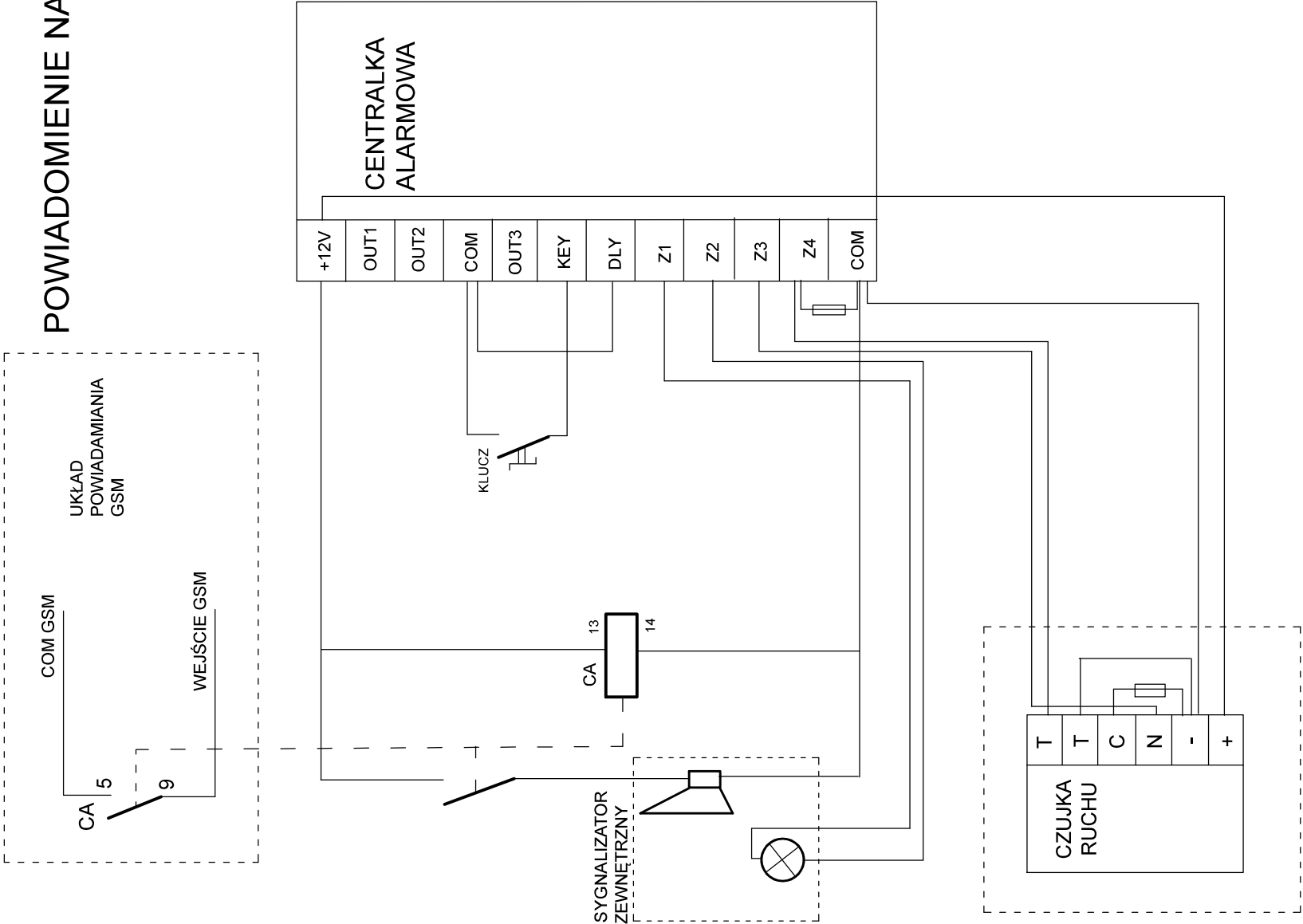
Projektant branży elektrycznej:
inż. Ryszard Tyrakowski

| | |
|--------------|------------------|
| Uprawnienia: | GP-KZ-7342/26/92 |
|--------------|------------------|

| | |
|---------|--|
| Podpis: | |
|---------|--|

Uprawnienia:

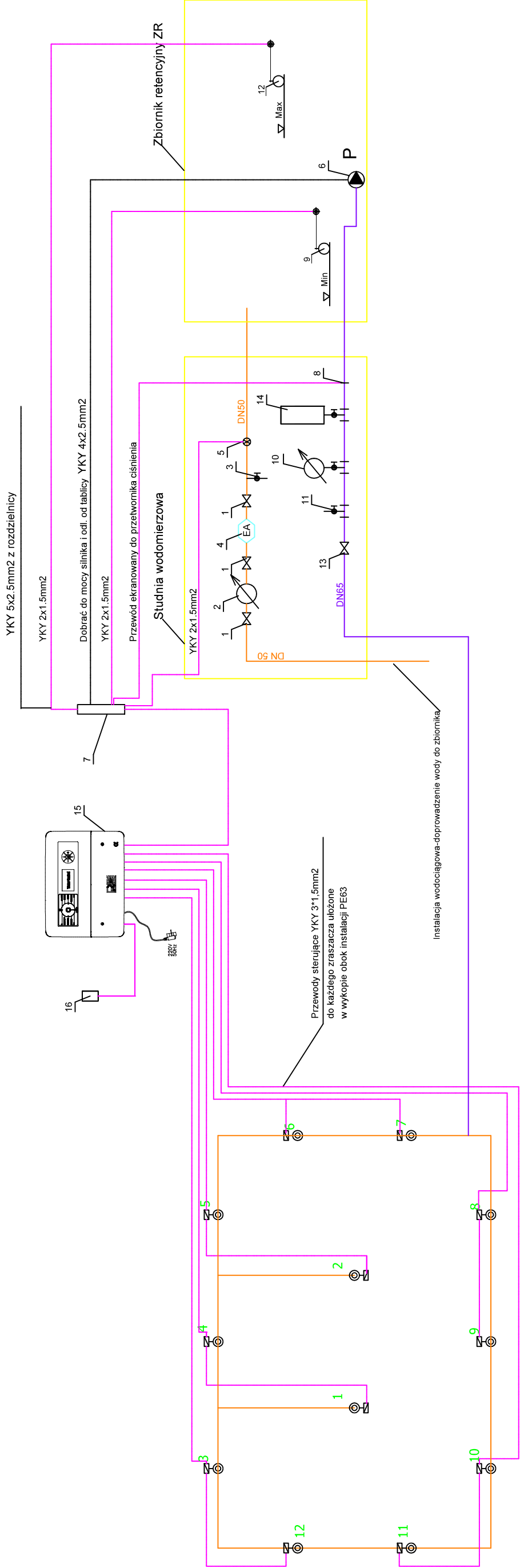
POWIADOMIENIE NA KONKRETNE NUMERY



- TYP CENTRALKI UZGODNIĆ Z INWESTOREM. DO WYCENY PRZYJAĆ :
- CENTRAŁKĘ Z CZUJKAMI DUALNYMI NA TERENIE BUDYNKU ZAPLECZA I BUDYNKU KAS.
- SYGNALIZATOR AKUSTYCZNY ZAMONTOWAĆ OD STRONY BOISKA NA MAX WYSOKOŚCI.
- ZASTOSOWAĆ MANIPULATOR LCD PRZY DRZWIACH WEJŚCIOWYCH DO BUDYNKU (WEWNĄTRZ)
- NA RYSUNKU PRZEDSTAWIONO PRZYKŁADOWY UKŁAD POŁĄCZEŃ
- SYGNAŁ ALARMOWY Z CENTRALEK PODAĆ NA UKŁADY GSM

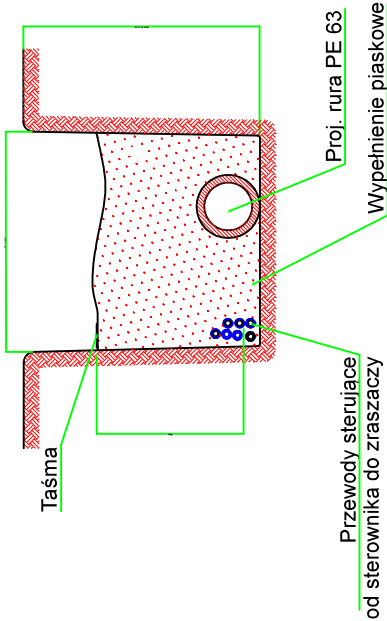
| | |
|--|--|
| Jednostka projektowa: AMIBUD Cezary Ilinicki, ul. Hutnicza 84, 59–930 Pięńsk, tel. 570 486 906, amibud@gmail.com | |
| Inwestycja: BUDOWA ARENY LEKKOATLETYCZNEJ WRAZ Z BOISKIEM I URZĄDZENIAMI LEKKOATLETYCZNYMI, BUDOWA TRYBUN, ZADASZONEGO STANOWISKA DLA SĘDZIÓW, ZAPLECZA SANITARNO–SZATNIOWEGO ORAZ KASY BILETOWEJ, BUDOWA URZĄDZEŃ I INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ NA STADIONIE MIEJSKIM W TCZEWIE, UL. BAŁDOWSKA, DZ. NR 93, Obr. 0009 | |
| Tytuł rysunku: SCHEMAT POŁĄCZEŃ CENTRALI ALARMOWEJ | |
| Inwestor: GMINA MIEJSKA TCZEW PL. PIŁSUDSKIEGO 1 83–110 TCZEW | Projekt: budowlany Skala: ----- |
| Projektant branży elektrycznej: inż. Ryszard Tyrakowski | Data: styczeń 2018 Nr rys. IE–07 |
| Podpis: | |
| Uprawnienia: | GP–KZ–7342/26/92 |
| Podpis: | |
| Uprawnienia: | |

Schemat rozmieszczenia przewodów sterujących instalacji automatycznego zraszania



Przewód sterujący YKY 3*1.5mm²

Przekrój wykopu
w obrębie płyty boiska



1. Zawór odcinający DN50
2. Wodomierz DN50
3. Króciec z zaworem 1" do odwodnienia rurociągu
4. Zawór antyskażniowy typ EA
5. Elektrozwór mosiężny Perrot MVR 2"
6. Pompa np. Grundfos SP17-9 uruchamiana automatycznie przez sterownik nawadniania (pompa wyposażona w płaszcz i sito).
7. Tablica sterująca pompą wraz z softstartem
8. Czujnik ciśnienia - zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia powyżej 9 bar
9. Pływak zabezpieczenia pompy przed suchobieżiem
10. Manometr (1 do 16 bar)
11. Króciec z zaworem 1" do przedmuchu sprężonym powietrzem.
12. Pływak automatycznego napełniania zbiornika - steruje elektrozworem
13. Zasuwa odcinająca DN65
14. Naczynie przeponowe minimum 50 litrów
15. Sterownik WaterControl SC 12
16. Czujnik deszczu

Jednostka projektowa:
AMIBUD Cezary Ilnicki, ul. Hutnicza 84, 59-930 Plesk,
tel. 570 486 906, amibud@gmail.com

Inwestycja:
BUDOWA ARENY LEKKOATLETYCZNEJ WRAZ Z BOISKIEM
I URZĄDZENIAMI LEKKOATLETYCZNYMI, BUDOWA TRYBUN,
ZADASZONEGO STANOWISKA DLA SĘDZIÓW, ZAPLECZA
SANITARNO-SZATNIOWEGO ORAZ KASY BILETOWEJ, BUDOWA
URZĄDZEŃ I INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ NA STADIONIE
MIEJSKIM W TCZEWIE, UL. BAŁDOWSKA, DZ. NR 93, Obr. 0009

Tytuł rysunku:
SCHEMAT INSTALACJI NAWODNIENIA

| | | |
|--|-----------------------|------------------|
| Inwestor: GMINA MIEJSKA TCZEW PL. PIŁSUDSKIEGO 1 83-110 TCZEW | Projekt: budowlany | Skala: --- |
| | Data: styczeń 2018 | Nr rys. IE-08 |

Projektant branży elektrycznej:
inz. Ryszard Jyrkowski

Podpis:

Uprawnienia: GP-KZ-7342/26/92

Podpis:

Uprawnienia: