



**DETAN Sp. z o.o.**  
25-365 KIELCE ul. Słowackiego 16  
tel. Fax (41) 361-36-65; (41)361-36-89  
[www.detan.pl](http://www.detan.pl)  
e-mail: [pracownia@detan.pl](mailto:pracownia@detan.pl)

REGON 292416671; NIP 657-24-14-852;

<b>STADIUM :</b>	<b>PROJEKT WYKONAWCZY ZAMIENNY INSTALACJE ELEKTRYCZNE I NISKOPRADOWE</b>			
<b>NAZWA OBIEKTU :</b>	BUDOWA STADIONU LEKKOATLETYCZNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W POSTACI INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH: WODY, KANALIZACJI DESZCZOWEJ, ELEKTRYCZNEJ, TELETECHNICZNEJ I DRENAŻU; PRZEBUDOWĄ SIECI ZEWNĘTRZNYCH: GAZU, C.O. , KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ, TELETECHNIKI, ELEKTRYKI ORAZ WODY A TAKŻE BUDOWĄ DRÓG WEWNĘTRZNYCH ORAZ CIĄGÓW PIESZYCH, 30 MIEJSC POSTOJOWYCH NA SAMOCHODY OSOBOWE ORAZ MAGAZYNU NA SPRZĘT SPORTOWY WRAZ Z ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCYCH BUDYNKÓW MAGAZYNOWYCH DLA POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, NA DZIAŁKACH NR EWID. 181, 182, 187/1, 187/6, 187/8, 187/24, 187/25, 187/26, 187/27, 187/28, 187/29, 187/30, 187/32, 187/37, 187/41, 187/42, 187/53, 187/59, 187/60, 187/73, 187/82, 187/83, 187/84, 187/85, 187/88, 187/96, 187/97, 187/115, 187/117, 187/123, 187/125, 187/127, 187/129, 187/131, 187/133 OBRĘB 0011 W REJONIE ALEI TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO W KIELCACH			
<b>INWESTOR:</b>	<b>POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA W KIELCACH, AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 7, 25-314 KIELCE</b>			
<b>ADRES BUDOWY:</b>	<b>DZIAŁKI NR EWID. 181, 182, 187/1, 187/6, 187/8, 187/24, 187/25, 187/26, 187/27, 187/28, 187/29, 187/30, 187/32, 187/37, 187/41, 187/42, 187/53, 187/59, 187/60, 187/73, 187/82, 187/83, 187/84, 187/85, 187/88, 187/96, 187/97, 187/115, 187/117, 187/123, 187/125, 187/127, 187/129, 187/131, 187/133 OBRĘB 0011 W REJONIE ALEI TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO W KIELCACH.</b>			
<b>KATEGORIA OBIEKTU:</b>	<b>KATEGORIA V, XVIII, XXVI</b>			
<b>Autorzy opracowania</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Podpis</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Data</b>
<b>Architektura i zagospodarowanie terenu:</b>				<b>03.2020</b>
<b>Projektował :</b>	<b>mgr inż. Dominik Król</b>		<b>SWK/0104/PWOE/14</b> do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacji elektrycznych	
<b>Sprawdził :</b>	<b>mgr inż. Michał Król</b>		<b>SWK/0088/POOE/11</b> do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacji elektrycznych	
<b>Adnotacje :</b>				
<b>Wszelkie prawa zastrzeżone; kopiowanie, powielanie, sprzedaż, wyłącznie za zgodą DETAN Sp. z o.o.</b>				

## **SPIS ZAWARTOŚCI:**

- 1. STRONA TYTUŁOWA**
- 2. OPIS TECHNICZNY**
- 3. CZĘŚĆ GRAFICZNA**
- 4. ZAŁĄCZNIKI**

E-101	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA I GNIADOWA	1:500
E-102	KANALIZACJA KABLOWA	1:500
E-103	INSTALACJA CCTV IP	1:500
E-104	INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA	1:500
E-105	KOLIZJE SIECI KABLOWYCH I NAPOWIETRZNYCH nN, SN	1:500
E-301	SCHEMAT ZASILANIA	-
E-302	ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG - SCHEMAT	-
E-303	TABLICA TSO - SCHEMAT	-
E-304	SCHEMAT INSTALACJI OŚWIETLENIA	-
E-305	PANEL ZASILAJĄCY W SZAFIE CCTV - SCHEMAT	-
E-306	SŁUPY OŚWIETLENIOWE	-
E-307	KANALIZACJA KABLOWA - SCHEMAT	-
E-308	INSTALACJA CCTV IP - SCHEMAT	-
E-309	INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA - SCHEMAT	-
E-310	WIDOK SZAF CCTV I NAGŁOŚNIENIA	-

ZAŁĄCZNIK NR 1: warunki techniczne usunięcia kolizji sieci SN PGE Dystrybucja S.A.

ZAŁĄCZNIK NR 2: Wyniki symulacji oświetlenia

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy zmieniający dla Inwestycji polegającej na budowie stadionu lekkoatletycznego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w skład której wchodzi: instalacje zewnętrzne (wody, kanalizacji deszczowej, elektrycznej, teletechnicznej i drenażu), przebudowa sieci i przyłączy (gazu, c.o., kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, teletechnicznej, elektrycznej i wodnej), drogi zewnętrzne i ciągi piesze, 30 miejsc postojowych na samochody osobowe oraz budynku magazynowego na sprzęt sportowy z wewnętrznymi instalacjami (elektryczną, grzewczą, wentylacji i klimatyzacji) na terenie działkach nr ewid. 181, 182, 187/1, 187/6, 187/8, 187/24, 187/25, 187/26, 187/27, 187/28, 187/29, 187/30, 187/32, 187/37, 187/41, 187/42, 187/53, 187/59, 187/60, 187/73, 187/82, 187/83, 187/84, 187/85, 187/88, 187/96, 187/97, 187/115, 187/117, 187/123, 187/125, 187/127, 187/129, 187/131, 187/133 Obręb 0011 w rejonie Alei Tysiąclecia Państwa Polskiego w Kielcach.

Zmiana projektu wykonawczego w nawiązaniu do art. 36.a ust. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.), dotyczy zmiany projektu zagospodarowania terenu polegającej na dodaniu dodatkowych rzutni, bieżni, boisk, przesunięcie całego kompleksu stadionu w kierunku południowym, powiększenie trybuny dla widzów od strony południowej oraz zmianie łącznej liczby miejsc postojowych na 29 miejsc postojowych.

### **2.2 INWESTOR I ZLECENIODAWCA**

Politechnika Świętokrzyska w Kielcach,  
al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7, 25-314 Kielce

### **2.3 PODSTAWA OPRACOWANIA**

- umowa z inwestorem;
- decyzja znak: AB-I.6740.1.433.2017.MN nr 576/2017 z dnia 09.11.2017 r. zatwierdzająca projekt budowlany i udzielająca pozwolenia na budowę dla przedmiotowej inwestycji
- koncepcja architektoniczna przedmiotowej inwestycji opracowana przez pracownię architektoniczną DETAN i zatwierdzona przez Inwestora;
- aktualna mapa do celów projektowych sporządzona przez geodetę uprawnionego o identyfikatorze P.2661.2020.79 wpisana do ewidencji materiału zasobu dnia 10.01.2020 r.
- wizja lokalna;
- obowiązujące przepisy i normy.

### **2.4. ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

#### **2.4.1. Istniejący stan zagospodarowania terenu w zakresie zabudowy kubaturowej i towarzyszącej jej infrastruktury drogowej**

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest na działkach 181, 182, 187/1, 187/6, 187/8, 187/24, 187/25, 187/26, 187/27, 187/28, 187/29, 187/30, 187/32, 187/37, 187/41, 187/42, 187/53, 187/59, 187/60, 187/73, 187/82, 187/83, 187/84, 187/85, 187/88, 187/96, 187/97, 187/115, 187/117, 187/123, 187/125, 187/127, 187/129, 187/131, 187/133 Obręb 0011 w rejonie Alei Tysiąclecia Państwa Polskiego w Kielcach.

Teren inwestycji sąsiaduje bezpośrednio:

- od południa – z terenem wchodzącym w skład kampusu Politechniki Świętokrzyskiej na którym zlokalizowane są akademiki oraz towarzysząca im infrastruktura drogowa – dojścia i dojazdy oraz infrastruktura podziemna
- od północy – z terenem będącym częścią kompleksu handlowo – usługowego Galerii Echo wraz z przyległym do niej parkingiem wielopoziomowym
- od wschodu – z terenem wchodzącym w skład kampusu Politechniki Świętokrzyskiej na

którym zlokalizowane są budynki dydaktyczne oraz towarzysząca im infrastruktura drogowa – dojeżdża i dojeżdża.

– od zachodu – z terenem wchodzącym w skład kampusu Politechniki Świętokrzyskiej na którym zlokalizowane są budynki dydaktyczne oraz towarzysząca im infrastruktura drogowa – dojeżdża i dojeżdża.

Teren inwestycji posiada spadek w kierunku południowym. Różnice rzędnych na przedmiotowej działce wynoszą około 3,2 m

Na działkach objętych opracowaniem w chwili obecnej trwają roboty budowlane związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.

#### **2.4.2. Istniejący stan zagospodarowania terenu w zakresie podziemnej infrastruktury technicznej**

W chwili obecnej zrealizowana została część robót budowlanych związanych z budową i przebudową sieci i przyłączy:

- gazu;
- kanalizacji deszczowej;
- kanalizacji sanitarnej;
- wody;
- teletechnicznych.

Do zrealizowania pozostały roboty związane z przebudową sieci c.o., zewnętrzną instalacją elektryczną i teletechniczną oraz drenażu.

#### **2.4.3. ZMIANY W STOSUNKU DO PROJEKTU PIERWOTNEGO**

Projektowane zmiany w stosunku do projektu pierwotnego obejmują:

1. Zmiana lokalizacji elementów zagospodarowania stadionu w kierunku południowym:
  - boisko piłkarskie,
  - bieżnia okrężna 400 m z ośmioma torami na prostej i sześcioma torami okrężnymi,
  - rów z wodą do biegów z przeszkodami,
  - skocznia do skoku wzwyż,
  - dwa korty do gry w badmintona,
  - rzutnia do pchnięcia kulą,
  - rzutnia do rzutu młotem/dyskiem,
  - rzutnia do rzutu oszczepem,
  - częściowo zadaszona trybuna dla publiczności;
2. Dodatkowe elementy zagospodarowania stadionu:
  - zmiana jednostronnej na dwustronną, skoczni do skoku w dal i trójskoju wraz ze zmianą lokalizacji,
  - zmiana jednostronnej na dwustronną, skoczni do skoku o tyczce oraz dodanie dodatkowej dwustronnej skoczni do skoku o tyczce,
  - treningowa bieżnia do skoku w dal i trójskoju,
  - rzutnia do rzutu oszczepem,
  - boisko do plażowej piłki siatkowej i nożnej,
  - powiększenie trybuny dla publiczności do 530 osób;
  - zadaszanie sektora dla niepełnosprawnych;
  - podwaliny pod ogrodzenie głównej płyty stadionu;
  - ogrodzenie rzutni dyskiem, młotem i oszczepem wysokości 8m,
3. Zmiana liczby miejsc postojowych na 29 łącznie;
4. Zmiany przebiegu tras sieci i przyłączy infrastruktury technicznej:
  - wody,
  - c.o.,
  - kanalizacji deszczowej,

- kanalizacji sanitarnej,
- 5. Dodatkowe elementy infrastruktury technicznej:
  - zewnętrzna instalacja elektryczna,
  - zewnętrzna instalacja teletechniczna,
  - przedłużenie części drenażu płyty stadionu.

Projektowany budynek magazynowy (nie podlega zmianie) oraz pozostałe elementy zagospodarowania terenu lokalizuje się w sposób przedstawiony w części rysunkowej projektu zagospodarowania terenu.

#### **2.4.4. Stan projektowany zagospodarowania terenu w zakresie podziemnej infrastruktury technicznej**

Projekt przewiduje przebudowę oraz budowę następujących instalacji elektroenergetycznych:

- Przebudowa linii kablowych SN PGE Dystrybucja S.A.
- Przebudowa linii kablowych nN PGE Dystrybucja S.A.
- Przebudowa linii kablowych nN Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach.
- Przebudowa kanalizacji kablowej Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach.
- Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- Instalacje gniazd 230V i siłowych.
- Kanalizacja kablowa stadionu
- Instalacja CCTV IP
- Instalacja nagłośnienia

### **2.5. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRYCZNYCH NISKOPRĄDOWYCH**

#### **2.5.1. Zakres projektowanych instalacji**

- Zasilanie kompleksu stadionu
- Rozdzielnia główna
- Instalacja gniazdowa w terenie
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego parkowego
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego sportowego
- Ochrona przepięciowa
- Ochrona od porażeń
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Przebudowa istniejących sieci nN i SN w kolizji
- Kanalizacja kablowa
- Przebudowa istniejącej kanalizacji w kolizji
- System telewizji dozorowej CCTV IP
- System nagłośnienia
- Tablica wyników sportowych

### **2.5.2. Zasilanie kompleksu stadionowego**

Kompleks zasilony będzie z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZK-P posadowionego przy ścianie istniejącej hali sportowej. Złącze zasilone będzie zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. Zasilanie złącza ZK jest poza zakresem tego opracowania. Ze złącza zasilona będzie rozdzielnia główna RG wspólna dla instalacji zewnętrznych i wewnątrz budynku magazynowego posadowiona w pobliżu złącza. W złączu zabudowany będzie półpośredni układ pomiarowy.

### **2.5.3. Rozdział energii**

Rozdzielnia główna kompleksu stadionowego RG zostanie zasilona ze złącza kablem YKXS4x120mm<sup>2</sup>. W rozdzielni głównej zainstalowany będzie trójpolowy rozłącznik mocy o prądzie znamionowym  $I_n=200A$ . Z sekcji głównej RG (odbioru stadionu) zostanie zasilona tablica odbiorów wewnętrznych w budynku magazynowym. Linia zasilająca tablicę zostanie zabezpieczona wyłącznikiem z cewką wybijakową z wyzwalaczem nadmiarowym o prądzie znamionowym 80A spełniający funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu, umożliwiający odłączenie budynku od napięcia w przypadku pożaru. Pomieszczenie rozdzielni głównej stanowi osobną wydzieloną strefę pożarową budynku, ze względu na małą kubaturę nie wymagającą stosowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Przycisk wyłącznika głównego budynku zlokalizowano na parterze przy wejściu głównym do budynku. Instalacje zewnętrzne w obrębie stadionu nie wymagają wyłącznika p.poż.

Z rozdzielni głównej hali sportowej zostanie zasilona sekcja rezerwowana napięciem z zasilacza UPS. W szafie CCTV zostanie zainstalowany zasilacz 1f/1f o mocy 5000VA w obudowie RACK i panel dystrybucji napięć. Projektuje się przełącznik zasilania 2 torowy 1-0-2 do wyboru źródła zasilania sekcji rezerwowanej (UPS / sieć). Przełącznik zostanie zainstalowany w panelu lub w rozdzielni głównej i ma funkcję awaryjnego przełączenia zasilania w przypadku awarii lub serwisu zasilacza UPS. Z sekcji rezerwowanej zostaną zasilone szafa CCTV oraz obudowy CCTV w terenie.

Rozdzielnia RG stadionu zostanie wyposażona w zabezpieczenia obwodów administracyjnych i aparaty potrzebne do ich prawidłowego działania. Obwody dodatkowo zabezpieczono wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie różnicowym 30mA.

### **2.5.4. Sekcja sterowania oświetleniem TSO**

W obudowie rozdzielni stadionu projektuje się sekcję sterowania oświetleniem zewnętrznym TOS. W sekcji będą zabudowane przyciski sterownicze z lampkami sygnalizacyjnymi. Przyciski będą uruchamiały przypisane im styczniki zainstalowane w rozdzielni RG, załączające tory prądowe i lampki kontrolne poszczególnych obwodów:

- naświetlaczy oświetlenia sportowego
- opraw oświetlających trybuny
- zestawów gniazdowych w terenie

### **2.5.5. Instalacja gniazdowa w terenie**

Dla potrzeb zasilania urządzeń na płycie stadionu, w rejonie stanowisk zawodników i punktu pomiarowego projektuje się zestawy gniazdowe. Na pojedynczy zestaw składać się

będą :

- jedno gniazdo 32A 3f 400V
- jedno gniazdo 16A 3f 400V
- sześć gniazd 16A 1f 230V

Gniazda zabudowane będą na obudowie rozdzielnic np. typu RSS-04. Rozdzielnice posiadają miejsce do montażu aparatury modułowej w rozmiarze 12mod. i są fabrycznie okablowane. Należy wyposażyć rozdzielnice w zabezpieczenie różnicowoprądowe 63/0,03A 4p oraz zabezpieczenia nadprądowe 32A 3p, 16A 3p, 2x16A 1p. Rozdzielnice będą zainstalowane w obudowach np. typu DCWE 0 pord. Emiter. Obudowy w stopniu IP54 wyposażone będą w płytę montażową, prefabrykowany fundament i wkładkę zamka patentowego, ze wspólnym kluczem dla każdej skrzynki. Obudowy posadowić w pobliżu słupów i masztów oświetleniowych.

Zestawy zasilic z pól rozdzielni głównej kablami YKYżo5x10, zabezpieczonymi rozłącznikami bezpiecznikowymi z wkładkami gG. Obwody gniazd będą załączane stycznikami 4p, sterowanymi przyciskami w sekcji TSO.

#### **2.5.6. Instalacja oświetlenia parkowego**

Projektuje się instalację wykonaną w oparciu o oprawy ze źródłami światła LED. Ciągi komunikacyjne piesze i pieszo-jezdne zostaną oświetlone przy pomocy opraw typu RAPID zamontowanymi na wysięgnikach mocowanych na wysokości 5 i 10m do słupów i masztów. Oświetlenie zostało podzielone na dwa obwody:

Obwód nr 1 – strony zachodnia i południowa stadionu

Obwód nr 2 – strony północna i wschodnia stadionu

W ramach ww. obwodów zainstalowane zostaną również trzy oprawy do oświetlenia terenu siłowni zewnętrznej.

Obwody będą zasilone kablami typu YKYżo4xmm2 z pól rozdzielni RG. Sterowanie obwodami będzie realizowane przy pomocy zegara astronomicznego lub czujnika zmierzchowego. Należy zasilac oprawy zgodnie z zasadą symetrycznego obciążania faz. Przewód ochronny będzie wykonany w postaci płaskownika stalowego ocynkowanego (bednarki) o przekroju 30x4 układanego równolegle do tras kablowych. Kable zasilające będą podłączone do listew zaciskowych tabliczek słupów i masztów. Każda z opraw zostanie indywidualnie zabezpieczona wyłącznikiem nadprądowym B10A. Oprawy podłączać kablami typu YKYżo 3x1,5mm2.

#### **2.5.7. Instalacja oświetlenia trybun stadionu**

Projektuje się instalację wykonaną w oparciu o oprawy ze źródłami światła LED. Trybuny zostaną oświetlone przy pomocy opraw przemysłowych LED 840 4000lm podwieszonych do konstrukcji zadaszenia.

Obwody będą zasilone kablami typu YKYżo3x2,5mm2 z pól rozdzielni RG. Oprawy będą załączane stycznikiem 2p, sterowanym przyciskiem w sekcji TSO.

#### **2.5.8. Instalacja oświetlenia sportowego**

Projektuje się instalację wykonaną w oparciu o naświetlacze ze źródłami światła

LED. Płyta stadionu i bieżnia zostaną oświetlone przy pomocy opraw zamontowanymi na belkach poprzecznych mocowanych na wysokości 14m do słupów i masztów. Oświetlenie zostało podzielone na sześć obwodów:

Obwody nr 3 i 4 – strona północna stadionu

Obwód nr 5 – strona wschodnia stadionu

Obwód nr 6 – strona zachodnia stadionu

Obwody nr 7 i 8 – strona południowa stadionu

Obwód nr 9 i 10 – rzutnia do rzutów dyskiem i oszczepem

Obwód nr 11 – boisko do piłki plażowej

Oprawy zasilone będą z dedykowanych zestawów zasilaczy. Zasilacze będą zainstalowane w sposób następujący:

- obejmami do słupa na wys ok. 5m w przypadku pojedynczego naświetlacza
- w obudowach IP 54 w przypadku zestawu dwóch naświetlaczy
- w obudowach IP 54 w przypadku zestawu trzech naświetlaczy

Obudowy w stopniu IP54 wyposażone będą w płytę montażową, prefabrykowany fundament i wkładkę zamka patentowego, ze wspólnym kluczem dla każdej skrzynki. Obudowy posadzić w pobliżu słupów i masztów oświetleniowych.

Obwody opraw będą zasilone kablami typu YKYżo4x6mm<sup>2</sup> z pól rozdzielni RG. Oprawy będą załączane stycznikami 4p, sterowanymi przyciskami w sekcji TSO. Należy zasilac oprawy zgodnie z zasadą symetrycznego obciążania faz. Przewód ochronny będzie wykonany w postaci płaskownika stalowego ocynkowanego (bednarki) o przekroju 30x4 układanego w gruncie równolegle do tras kablowych. Kable zasilające będą podłączone do listew zaciskowych tabliczek słupów w przypadku pojedynczych naświetlaczy i do zabezpieczeń nadprądowych w tabliczkach zainstalowanych w obudowach, w przypadku zestawów naświetlaczy. Każdy zasilacz zostanie indywidualnie zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym B10A. Zasilacze podłączać kablami typu H07RN-F 3x2,5 Oprawy podłączać parą kabli typu H07RN-F 5x2,5 i H07RN-F 4x2,5. Kable do opraw prowadzić w rurach osłonowych w gruncie, w przepustach fundamentów oraz wewnątrz słupów i masztów.

Dobór opraw w terenie przeprowadzono w oparciu o symulację w programie DIALUX na bazie danych fotometrycznych opraw ES-SYSTEM, dostosowując rozmieszczenie do potrzeb uzyskania poziomów natężeń zgodnych z normą PN-EN 12464-2:2014 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2. Miejsca pracy na zewnątrz, oraz PN-EN12193:2008 Światło i oświetlenie. Oświetlenie w sporcie.

#### **2.5.9. Instalacja słupów i masztów oświetleniowych**

Projektuje się słupy i maszty oświetleniowe na terenie stadionu. Na słupach będą zawieszane:

- pojedyncze oprawy oświetlenia parkowego
- pojedyncze naświetlacze oświetlenia sportowego

Na masztach instalowane będą:

- zestawy naświetlaczy sportowych
- zestawy głośnikowe instalacji nagłośnienia



Zarówno na słupach jak i na masztach będą instalowane elementy systemu CCTV IP (kamery i punkty dystrybucyjne). Słupy i maszty będą mocowane do prefabrykowanych fundamentów dobranych odpowiednio do masy słupa/masztu. Ze względu na znaczną masę instalowanych opraw i urządzeń projektuje się słupy w wykonaniu specjalnym. Zastosowano również otworowanie w powierzchni słupa w celu wyprowadzenia okablowania do wybranych urządzeń instalowanych na słupach.

#### **2.5.10. Instalacja przepięciowa**

Ochronę przepięciową I i II stopnia przewidziano poprzez zastosowanie w rozdzielni głównej ochronnika kombinowanego I + II st. oraz ochronników typu II w tabliczkach słupowych, tabliczkach w obudowach zasilaczy i w punktach dystrybucyjnych CCTV.

#### **2.5.11. Ochrona od porażen**

W instalacji zastosowano układ sieci TN-S. Ochrona zapewniona będzie przez szybkie odłączenie odbiornika od napięcia. Ponad to dodatkowo przewidziano wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA.

#### **2.5.12. Połączenia wyrównawcze.**

Projektuje się w budynku magazynowym siatkę połączeń wyrównawczych. Do szyny wyrównawczej w pom. rozdzielni głównej podłączyć trasy kablowe, metalowe sieci sanitarne, kanały wentylacyjne, szafę nagłośnieniową, szafę CCTV oraz zaciski PE w rozdzielni. Projektuje się bednarke FeZn30x4 spinającą słupy i maszty w terenie. Bednarke podłączyć pod zaciski PE lub śruby mocujące słupy i maszty. Bednarke połączyć z uziomem otokowym budynku magazynowego, oraz złączem kablowym.

- Przebudowa istniejących sieci nN i SN w kolizji
- Kanalizacja kablowa
- Przebudowa istniejącej kanalizacji w kolizji

#### **2.5.13. Przebudowa istniejących sieci nN i SN w kolizji ze stadionem**

W części południowej planowanej inwestycji przebiegają linia kablowa nN będąca własnością Politechniki Świętokrzyskiej, oraz linia kablowa SN będąca własnością PGE Dystrybucja S.A.. Kable w kolizji z projektowaną infrastrukturą stadionu należy zabezpieczyć.

Odcinki istniejących linii kablowych nN będące w kolizji z projektowanymi sieciami i drogami należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi typu A 160PS.

Odcinki istniejących linii kablowych SN będące w kolizji z projektowanymi sieciami i drogami, zgodnie z warunkami technicznymi nr RE02/RM/DK/432/2736/2016 wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Skarżysko-Kamienna, zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi typu A 160PS. Dodatkowo równolegle zabudować w gruncie przepust rezerwowy z rur SRS160. Rury układać metodą wykopów otwartych.

W północno – wschodniej części terenu inwestycji przebiega linia kablowa zasilająca budynek Hali sportowej będąca własnością Politechniki Świętokrzyskiej. Odcinki linii kablowej nN typu 2x YAKY4x150mm<sup>2</sup>, relacji RGnN stacji trafo Stołówka - RG Hala sporto-

wa, będące w kolizji z projektowanymi sieciami i drogami zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi typu A 160PS.

W północno – zachodnim rejonie inwestycji przebiega linia napowietrzna nN zasilająca przeznaczone do likwidacji budynki warsztatu samochodowego. Linie pokazano na rysunku zagospodarowania terenu nr E-105. Ww. linie na odcinku od słupa SE1 do SE5 należy zdemontować wraz z słupami. Istniejącą linię napowietrzną telefoniczną na odcinku od słupa SE1 do SE5 należy również zdemontować.

Projektuje się przebudowę linii napowietrzno - kablowej zasilającej Zaplecze Techniczne PŚ. Budynki Zaplecza Technicznego są zasilone niezinwentaryzowaną linią kablową YAKY4x120mm<sup>2</sup>, podłączoną do linii napowietrznej na przeznaczonym do likwidacji słupie nr SE2. Należy odkopać i zinwentaryzować kabel zasilający budynki Zaplecza Technicznego. Należy zdemontować fragment nawierzchni drogi z kostki betonowej, wykonać wykop i ułożyć przepust z rury SRS110 pod drogą w celu przeprowadzenia nowego odcinka kablowego od likwidowanego słupa SE1 w kierunku słupa SE2 i dalej budynków Zaplecza Technicznego. Ułożyć w przepuście nowy odcinek kabla YAKY4x120mm<sup>2</sup>. Kabel zasilający linię napowietrzną na słupie SE1, wyprowadzony z budynku Hali „D”, sprowadzić ze słupa, ułożyć w wykopie i połączyć mufą z nowym kablem. Drugi koniec nowego kabla połączyć mufą kablową z istniejącym kablem biegnącym w kierunku budynków Zaplecza Technicznego

Wszystkie roboty ziemne na odcinkach z kolizjami wykonywać ręcznie. Procedurę i terminy wyłączeń zabezpieczanych poszczególnych odcinków kablowych uzgodnić z Głównym Energetykiem Politechniki Świętokrzyskiej i z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Skarżysko-Kamienne RE Kielce.

#### **2.5.14. Przebudowa istniejącej kanalizacji kablowej w kolizji ze stadionem**

W granicy inwestycji istnieje kanalizacja kablowa z rur RHDPE40 będąca w kolizji z projektowaną płytą stadionu, wymagająca przebudowy. Kanalizacja jest własnością Politechniki Świętokrzyskiej.

Projektuje się kanalizację kablową z pojedynczej rury DVK110 pomiędzy istniejącymi studniami oznaczonymi na rys E-102 numerami T-1.1 a T-1.7. Na skrzyżowaniach z innymi sieciami projektuje się rury ochronne typu SRS i SRS-G jako osłony kanalizacji. Na trasie kanalizacji, w miejscach zmiany kierunku przebiegu, projektuje się studnie kablowe typu SK-2, o oznaczeniach od T-2.1 do T-2.9. Projektowane rury kanalizacji zostaną wprowadzone do istniejącej studni T-1.7. Do studni nr T.2.1 należy nawiązać istniejący rurarz wykonany rurą osłonową DVK110. Rurarz przebiega pod drogą wewnętrzną i zakończony jest w pobliżu istniejącej studni T1.1. Rurarz należy przedłużyć i wprowadzić do studni T1.1 oraz z drugiej strony do studni T2.1

Prowadzone w przebudowywanej kanalizacji istniejące kable należy przebudować. Kabel telekomunikacyjny typu XzTKMXpw5x4x0,6 relacji łącznik bud. BiC - szafa w hali sportowej, będzie wycofany z szafy kablowej od strony hali na odcinku do studni T-1.1, a następnie wprowadzony do nowej wybudowanej kanalizacji. Kabel ponownie zostanie zakończony na łączówce w szafie w hali.

Istniejący kabel typu Z-XOTKtds 8J relacji łącznik bud. BiC - szafa w hali sportowej, będzie wycofany z szafy kablowej od strony hali na odcinku do studni T-1.1, a następnie wprowadzony do nowej wybudowanej kanalizacji. Kabel ponownie będzie należało

zakończyć na panelu światłowodowym w szafie w hali

Stary odcinek kanalizacji z czterech rur OPTO40 w kolizji z projektowanym stadionem przeznaczony jest do likwidacji wraz ze studniami od T-1.2 do T-1.6

W północno – wschodniej części inwestycji istnieje kanalizacja dwuotworowa z rur PCV110, wraz ze studniami T-1.9 i 1.10 będąca w kolizji z projektowanym stadionem. W celu likwidacji kolizji należy wybudować kanalizację kablową z dwóch rur typu DVK110 pomiędzy istniejącymi studniami T-1.7 a T-1.9. Na skrzyżowaniach z innymi sieciami kanalizacja będzie chroniona rurami typu SRS i SRS-G. Projektuje się na trasie kanalizacji studnie kablowe typu SK-2, o oznaczeniach od T-2.7 i T-2.9. Projektowane rury należy wprowadzić do istniejących studni T-1.7 i T-1.9. Projektuje się kanalizację wtórną z rury RHDPE32 w nowej kanalizacji pierwotnej pomiędzy studniami T-1.7 a T-1.9.

Istniejące w przebudowywanej kanalizacji, przeznaczonej do likwidacji, kable będące własnością Politechniki Świętokrzyskiej należy przebudować. Kabel typu Z-XOTKtds 24J relacji stołówka PŚ - szafa w hali sportowej, należy wycofać z szafy kablowej od strony hali do studni T-1.9, a następnie wprowadzić do nowej wybudowanej kanalizacji wtórnej. Kabel ponownie zostanie zakończony na panelu światłowodowym w szafie w hali

Istniejący odcinek ruraru kablowego po stronie wschodniej terenu inwestycji osłonić na całej długości kolizji rurą osłonową dzieloną typu A 160 PS.

Wszelkie wyłączenia istniejących kabli, oraz pomiary końcowe należy przeprowadzić zgodnie z harmonogramem czasowym uzgodnionym z Uczelnianą Siecią Komputerową

#### **2.5.15. Kanalizacja kablowa**

Projektuje się nową kanalizację kablową w obrębie płyty stadionu. Kanalizacja będzie jedno otworowa z rury DVK110, na odcinku pomiędzy projektowanym budynkiem magazynowym a projektowaną studnią T-2.12. Przy budynku magazynowym projektuje się studnię typu SK-1 o oznaczeniu T-2.12. Wybudować kanalizację jedno i dwuotworową z rur DVK110 po obrysie stadionu. Projektuje się na trasie kanalizacji studnie kablowe typu SK-1 i SK-2 o oznaczeniach od T-3.1 do T-3.21. Rury należy układać na głębokości min. 60cm od powierzchni terenu, a pod drogami na głębokości min. 1m. podana głębokość ułożenia liczona od górnej powierzchni rury. Trasę kanalizacji oznaczyć taśmą ostrzegawczą koloru pomarańczowego z napisem „uwaga kabel telekomunikacyjny”. Kanalizację wykonać na 5cm podsypce piaskowej, przykrywając od góry warstwą 10cm piasku. Wykop należy zasypać po ułożeniu całego ciągu rur warstwami grubości do 20cm, używając ziemi z urobku i ubijać mechanicznie.

Wewnątrz kanalizacji dla potrzeb zasilania stanowisk pomiarowych zostaną rozprowadzone linie WLZ do zasilania obwodów gniazdowych w studniach. Linie wykonane będą kablem YKYżo3x4mm<sup>2</sup> i zakańczane w puszkach IP65 montowanych do korpusu studni. Do puszek podłączone będą gniazda IP65 na kablach giętkich dł. 2mb. Wykonać dwie linie zasilające dzieląc studnie na część północną/zachodnią i południowo/wschodnią.

Pomiędzy każdą ze studni przy stanowisku pomiarowym a studnią przy wiacie dla sędziów zostanie ułożony kabel telekomunikacyjny typu U/UTP kat.6 żelowany.

#### **2.5.16. Instalacja CCTV IP**

Projektuje się na terenie kompleksu system CCTV w oparciu o poniższe założenia:

- system będzie rozbudową istniejącej instalacji CCTV IP w budynku Hali sportowej

- system istniejący i projektowany będą w pełni kompatybilne, wykorzystujące wspólne elementy sterujące i nadzorujące (stacje podglądu, klawiatury sterujące)
- system wykorzystujący kamery w technologii IP
- zasilanie kamer wykonane w technologii PoE
- okablowanie dla kamer przy pomocy przewodu U/UTP kat. 6 żelowanego zgodnie z ISO/IEC 11801 2nd ed.; EN 50173-1; ANSI/TIA-568-C.2 IEC 61156-5 2nd ed.; EN 50288-5-1
- okablowanie zbiegające się w głównym punkcie dystrybucyjnym CCTV i w punktach pośrednich
- rejestracja zdarzeń realizowana będzie na dyskach twardej serwera
- rejestracja zdarzeń archiwizowana będzie przez co najmniej 30 dni
- administrowanie systemem odbywać się będzie ze stacji klienckich
- system ma spełniać wymogi rejestracji i podglądu stawiane przez Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 10 stycznia 2011 r. w sprawie sposobu utrwalania przebiegu imprezy masowej (zwane dalej Rozporządzeniem)

Zgodnie z § 4.1 Rozporządzenia miejscami podlegającymi obowiązkowej rejestracji obrazu będą:

- kasy biletowe na terenie imprezy masowej - w przypadku imprezy odpłatnej; (planowana ewentualna lokalizacja kasy przy południowym wejściu na stadion w rejonie trybun)
- bramy, furtki i inne miejsca przeznaczone do wejścia uczestników na teren imprezy masowej (wejścia na teren stadionu)
- drogi dla służb ratowniczych, drogi ewakuacyjne oraz ciągi komunikacyjne na terenie imprezy masowej z wyłączeniem klatek schodowych;
- parkingi zorganizowane na terenie imprezy masowej (parkingi od strony północnej i wschodniej kompleksu);
- sektory dla uczestników imprezy masowej (trybuny stadionowe);
- płyta boiska lub scena (płyta stadionu wraz z bieżnią).

Na słupach i masztach oświetleniowych projektuje się kamery kompaktowe w technologii IP, dzień-noć, z obiektywem ze zmienną ogniskową zasilane w technologii PoE oraz kamery szybkoobrotowe.

Jako podstawową kamerę do obserwacji otoczenia stadionu zastosowana zostanie kamera o rozdzielczości 5Mpx. Jest to kamera zintegrowana z obudową, charakteryzująca się następującymi parametrami technicznymi:

- rozdzielczość 5MPX
- obiektyw CMOS 1/1.8" SONY,
- czułość: od 0.016 lx (0 lx z włączonym IR)
- obiektyw ze zmienną ogniskową: f=3.6 ~ 10 mm/F1.5
- mechaniczny filtr podczerwieni,
- prędkość nagrywania 30 kl/s dla 2592 x 1944 i niższych rozdzielczości,
- liczba strumieni: 3
- kompresja: H.264, H.265, MJPEG,
- cztery strefy prywatności,

- detekcja ruchu,
- funkcja dzień/noc o zasięgu IR do 50 m,
- aluminiowa obudowa: IP 66,
- zasilanie: PoE, 12 VDC,
- zakres temperatury pracy -20°C ~ 50°C,
- szeroki zakres dynamiki WDR z możliwością jej wyłączenia,
- funkcja cyfrowego filtra szumu DNR.

Do obserwacji płyty stadionu oraz trybun zastosowana zostanie kamera o rozdzielczości 8Mpx z obiektywem motor-zoom. Jest to kamera zintegrowana z obudową, charakteryzująca się następującymi parametrami technicznymi:

- rozdzielczość 8MPX
- obiektyw motor-zoom,
- czułość: od 0.01 lx (0 lx z włączonym IR)
- obiektyw ze zmienną ogniskową: f=3.3 ~ 12 mm/F1.4
- mechaniczny filtr podczerwieni,
- prędkość nagrywania 30 kl/s dla 3840x2160 i niższych rozdzielczości,
- liczba strumieni: 3
- kompresja: H.264, H.265, MJPEG,
- cztery strefy prywatności,
- detekcja ruchu,
- funkcja dzień/noc o zasięgu IR do 50 m,
- aluminiowa obudowa: IP 66,
- zasilanie: PoE, 12 VDC,
- zakres temperatury pracy -20°C ~ 50°C,
- szeroki zakres dynamiki WDR z możliwością jej wyłączenia,
- funkcja cyfrowego filtra szumu DNR.

Do szczegółowej obserwacji płyty stadionu oraz osób przebywających na trybunach zastosowana zostanie kamera szybkoobrotowa o rozdzielczości 3Mpx. Jest to kamera charakteryzująca się następującymi parametrami technicznymi:

- rozdzielczość 3MPX
- zoom optyczny: 30x,
- obiektyw: motor-zoom z automatyczną przysłoną (P-Iris),
- czułość: od 0.01 lx (0 lx z włączonym IR)
- obiektyw ze zmienną ogniskową: f=4.3 ~ 129 mm/F1.6 ~ F4.7,
- patrole: 8,
- trasy skanowania: 4,
- trasy obserwacji: 8; strefy prywatności,
- mechaniczny filtr podczerwieni,
- prędkość nagrywania 20 kl/s dla 2688 x 1520, 2560 x 1440 (QHD), 25 kl/s dla 2304 x 1296, 30 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości,
- liczba strumieni: 4,
- kompresja: H.264, MJPEG,
- strefy prywatności: 20,
- detekcja audio
- detekcja ruchu,
- funkcja dzień/noc o zasięgu IR do 150 m,
- aluminiowa obudowa: IP 66, wandaloodporna IK10,
- zasilanie: PoE, 12 VDC,

- zakres temperatury pracy -40°C ~ 50°C,
- szeroki zakres dynamiki WDR z możliwością jej wyłączenia,
- funkcja cyfrowego filtra szumu DNR.

Do obserwacji osób wchodzących na teren stadionu, oraz obserwacji osób przebywających na trybunach zostanie zastosowana kamera wandaloodporna o rozdzielczości 4Mpx z obiektywem szerokokątnym. Jest to kamera w obudowie kopułkowej charakteryzująca się następującymi parametrami technicznymi:

- rozdzielczość 4MPX
- obiektyw CMOS 1/3" OV,
- czułość: od 0.034 lx (0 lx z włączonym IR)
- obiektyw ze zmienną ogniskową: f=3 ~ 12 mm/F1.4
- mechaniczny filtr podczerwieni,
- prędkość nagrywania 20 kl/s dla 2688 x 1520, 2560 x 1440 (QHD), 25 kl/s dla 2304 x 1296, 30 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości,
- liczba strumieni: 2
- kompresja: H.264, MJPEG,
- pięć stref prywatności,
- detekcja ruchu,
- funkcja dzień/noc o zasięgu IR do 15 m,
- aluminiowa obudowa: IP 66, wandaloodporna IK10,
- zasilanie: PoE, 12 VDC,
- zakres temperatury pracy -25°C ~ 50°C,
- szeroki zakres dynamiki WDR z możliwością jej wyłączenia,
- funkcja cyfrowego filtra szumu DNR.

Kamery będą obsługiwane w punkcie podglądu w pom. ochrony Hali sportowej, przy pomocy istniejącej klawiatury sterującej.

Do wybranych kamer zostaną podłączone mikrofony w celu rejestracji dźwięku z imprezy masowej. Projektuje się mikrofony typu BREAK-TWA-MIC-ECT-M. Mikrofony będą podpięte poprzez wzmacniacze audio typu TWA-ATX-PoE-BOX do kamer na trybunach (rejestracja dźwięków z trybun) i przy wejściach na stadion (rejestracja tła muzycznego imprezy masowej). Rejestracja strumieni audio będzie realizowana przez serwer CCTV.

Do rejestracji zdarzeń projektuje się serwer CCTV typu NMS NVR 7XE-4U z pięcioma dyskami twardymi o pojemności 10TB każdy. Ilość dysków dobrana została pod kątem 30-dniowej archiwizacji nagranych materiałów. Rejestrator w obudowie typu RACK będzie zainstalowany w szafie wys. 42U o wymiarach 600x800, zlokalizowanej w pomieszczeniu ochrony w budynku hali sportowej. Szafa zostanie wyposażona:

- w panel wentylacyjny
- w panel krosowy HD do zakończenia kabli z kamer na elewacji i kabli światłowodowych
- w zasilacz UPS 5000VA do zasilania szafy i pośrednich punktów dystrybucyjnych
- panel dystrybucji napięć
- w monitor serwisowy

Do koncentracji przebiegów kablowych z kamer w obrębie płyty stadionu projektuje się pośrednie punkty dystrybucyjne CCTV, oznaczone na planach jako RnCCTV. Punkty dystrybucyjne będą wykonane w obudowach metalowych typu OH4320 - C4.A12.R.SE instalowanych obejmami do słupów i masztów. Obudowy zostaną wyposażone:

- w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe

- w gniazdo 230V
- w zasilacze 230/24V
- w przełączniki sieciowe typu przemysłowego nxRJ45 10/100Mb z wkładkami SP do połączeń światłowodowych

Punkty pośrednie zostaną skomunikowane z szafą w budynku hali przy pomocy kabli światłowodowych jednomodowych 4x9/125 OS2, LS0H. Kable prowadzi się w kanalizacji kablowej i w rurach. W obudowach na słupach kable zakończyć złączami LCdx. W szafie CCTV kable zakończyć na panelu światłowodowym złączami LCdx.

Do kamer w terenie doprowadzić przewód U/UTP kat.6 żelowany z punktów dystrybucyjnych pośredniczących. Kable w szafie należy zakończyć na 24 – portowym nieekranowanym panelu krosowym kat.6. Kable w szafie w terenie zakończone będą złączami RJ-45.

Kamery zasilane będą w technologii PoE z przełączników sieciowych zlokalizowanych w szafie CCTV i punktach pośredniczących. Do administrowania systemem projektuje się stację roboczą typu NMS Client 7XE-T z z dwoma monitorami 27". Stacja zainstalowana będzie w pomieszczeniu ochrony w budynku hali sportowej, razem ze stacją istniejącą. Do sterowania systemem, w tym projektowanymi kamerami szybkoobrotowymi i kamerami z obiektywami motor-zoom będzie wykorzystana istniejąca klawiatura sterująca w pom. ochrony. Kamery, serwery i stacje robocze projektowane i istniejące podłączyć we wspólną sieć strukturalną poprzez przełączniki sieciowe kablami krosowymi.

#### **2.5.17. Instalacja nagłośnienia stadionu**

Projektuje się system dźwiękowy przeznaczony do nagłośnienia imprez o charakterze rekreacyjno-sportowym oraz ogólnym. Umożliwi on reprodukcję muzyki oraz prowadzenie obsługi konferansjerskiej w oparciu o 4 zespoły głośnikowe wysokiej mocy, które zamontowane będą do masztów oświetleniowych z tyłu trybun w odległości 4m za trybuną. System zasilany będzie z grupy cyfrowych wzmacniaczy mocy, które wraz z procesorem audio odpowiedzialnym za obróbkę dźwięku oraz zabezpieczenie systemu zamontowane będą w szafie nagłośnieniowej zlokalizowanej w komunikacji na parterze w budynku hali sportowej. Szafę objąć monitoringiem wizyjnym przy pomocy istniejącej kamery w komunikacji.

Urządzenia konferansjera (spikera zawodów) umieszczone będą w mobilnej skrzyni typu rack, która będzie mogła być przyłączona do systemu w budynku technicznym lub pod wiatą sędziów.

Obszar płyty boiska oraz trybun otwartych nagłośniony będzie za pomocą czterech grom głośnikowych zbudowanych z 2 zestawów głośnikowych typu HX-7B-WP każde. Pojedynczy zestaw tego typu zbudowany jest z 4 modułów głośnikowych, z których każdy posiada 2 głośniki nisko-środkowo tonowe o średnicy 5,5 cala oraz 1-calowy driver ciśnieniowy zamknięty w specjalnej konstrukcji falowodzie. HX-7B cechuje się mocą znamionową 750 Wat, efektywnością 100 dB SPL (1W/1m) oraz pasmem przenoszenia w zakresie od 105 Hz do 20 kHz. Cechą wyróżniającą urządzenie jest możliwość regulacji kąta promieniowania zestawu poprzez zmianę rozchylenia jego modułów głośnikowych. Tą metodą można mechanicznie wysterować system w sposób zapewniający maksymalizację 'ilości' dźwięku bezpośredniego dostarczanego do właściwego obszaru nagłośnienia, tym samym znacznie ograniczony zostaje poziom dźwięku niepożądanego w strefach przylegających do obiektu. Tym samym system w trakcie pracy cechować się będzie znacznie mniejszą uciążliwością dla otoczenia, niż systemy zrealizowane w oparciu

o klasyczne, tubowe zestawy głośnikowe.

Pod zadaszonym fragmentem trybuny system projektuje się cztery tuby muzyczne typu CS-660BS. Urządzenie tego typu cechuje się mocą znamionową 60 Wat oraz efektywnością rzędu 97 dB SPL. Zestaw posiada konstrukcję dwudrożną – zamknięte we wspólnej obudowie 6,5-calowy głośnik środkowo tonowy oraz tweeter kopułkowy zapewniają pasmo przenoszenia w zakresie od 100 Hz do 20 kHz. Wbudowany transformator mocy udostępnia CS-660BS odczepy: 60, 30, 15 oraz 7.5 Wat.

Za zasilanie zestawów głośnikowych w obiekcie odpowiadać będzie para cyfrowych wzmacniaczy mocy typu DA-500FH. Każdy z tych wzmacniaczy posiada 4 kanały wyjściowe i gwarantuje moc rzędu 500 Wat w każdym. Ze względu na odległość punktów montażu głośników do pomieszczenia rozdzielni, które posłuży za amplifikatornię obiektu nagłośnienie zrealizowane będzie w technice wysokonapięciowej 100V. Z tego powodu zespoły głośnikowe wyposażone będą w dedykowane transformatory mocy typu MT400.

Za obróbkę dźwięku i zabezpieczenie systemu głośnikowego odpowiada procesor DP-SP3, który posiada 2 zbalansowane wejścia oraz 6 zbalansowanych wyjść audio, wszystkie wyposażone w przetworniki AD/DA 24-bit/96kHz. Procesor udostępnia w poszczególnych kanałach: 10-punktowe korektory parametryczne barwy dźwięku z filtrami o przestrajalnej dobroci (z filtrami 'notch' włącznie), aktywną zwrotnicę sygnałową (crossover) zrealizowaną przy pomocy filtrów Linkwitz'a-Riley'a, linię opóźniającą oraz kompresor/limiter.

Elementem odpowiedzialnym za prowadzenie emisji dźwięku będzie skrzynia transportowa 10U, w której zabudowany będzie mikser audio typu Signature 12 wyposażony w 8 wejść mikrofonowo liniowych oraz 3 liniowe wejścia stereo. Do miksera podłączone będą źródła dźwięku:

- Profesjonalny odtwarzacz CD/mp3 z czytnikiem kart SD typu Multiplayer 2
- Odtwarzacz USB/SD z nagrywarką typu Multiplayer 3R
- Para mikrofonów przewodowych typu DM-1200
- System bezprzewodowy składający się z pary zestawów bezprzewodowych Trantec S4.10

Każdy z zestawów bezprzewodowych składać się będzie z odbiornika bezprzewodowego oraz mikrofonu ręcznego. Aby zwiększyć zasięg pokrycia mikrofonów do dyspozycji spikerów będzie też para anten wyniesionych Trantec ANT-PADA wraz ze statywami.

Ze względu na odległość transmisji z punktu rozgłoszeniowego do pom. rozdzielni oraz potrzebę uzyskania separacji galwanicznej punkt rozgłaszania pod wiatą sędziów oraz szafa w pomieszczeniu rozdzielni połączone ze sobą będą siecią audio zrealizowaną w oparciu o interfejsy NX-100 oraz światłowód jednomodowy 4J. Zakończenie kabla pod wiatą, oraz interfejs zostaną umieszczone w obudowie natynkowej, wspólnej z instalacją sterowania tablicą wyników sportowych. Obudowa w stopniu ochrony IP54 typu DCWE 0 posadowiona na fundamencie zostanie wyposażona w płytę montażową, gniazdo 2x230V i listwę zasilającą. Zasilanie obudowy będzie realizowane kablem YKYżo3x2,5 z pola rozdzielni głównej.

## **2.5.18. Tablica wyników sportowych**

Projektuje się tablicę wyników sportowych. Tablica o wymiarach 400x160cm typu TZGST70.53G48 będzie zainstalowana naprzeciwko trybun. Tablica zostanie zamocowa-



na do dwupodporowej stalowej konstrukcji nośnej osadzonej na fundamentach. Tablica zostanie zainstalowana na wysokości ok. 3,5m od poziomu gruntu licząc do spodu tablicy. Tablica zostanie zasilona kablem YKYżo3x2,5 z rozdzielni RG. Nastawy wyświetlanych napisów będą wykonywane z poziomu aplikacji konfiguracyjnej zainstalowanej na komputerze przenośnym typu Laptop, z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows 10. W obudowie zamocowanej z tyłu tablicy zostanie zainstalowany przełącznik sieciowy przemysłowy. Drugi przełącznik zostanie zainstalowany pod wiatą sędziów w obudowie wspólnej z instalacją nagłośnienia. Obydwa przełączniki zostaną wyposażone we wkładki SFP do połączenia światłowodowego. Pomiędzy tablicą a wiatą sędziów projektuje się kabel światłowodowy jednomodowy 4J do skomunikowania przełączników. Kable układać w kanalizacji teletechnicznej w rurarzu na wyjściu ze studni kablowych. Tablicę podłączyć do przełącznika sieciowego kablem krosowym U/UTP kat.6.

## **2.5.19. Normy i przepisy.**

Przy projektowaniu uwzględniono przepisy i normy:

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623), z uwzględnieniem wprowadzonych zmian
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 10 stycznia 2011 r. w sprawie sposobu utrwalania przebiegu imprezy masowej
- PN-IEC 60364 - Wieloarkuszowa norma - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, (wszystkie zeszyty).
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 62305-1:2008, Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2008, Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-2:2009, Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2009, Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-IEC 439-3+A1 :1994 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane
- PN-EN 60439-1:2003 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 12464-2:2014 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2. Miejsca pracy na zewnątrz.
- PN-EN12193:2008 Światło i oświetlenie. Oświetlenie w sporcie.

- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- PN-EN 60446: 2004 - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-EN 50173. Systemy okablowania strukturalnego
- PN-EN 50173/A1. Systemy okablowania strukturalnego. Zmiana A1
- PN-EN 50173-1:2011P Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego Część1: Wymagania ogólne
- 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
- PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r
- PN-EN 50132-2-1. Systemy alarmowe –Systemy dozоровe CCTV.
- ZN-96/TPSA-004, Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-004, Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-011, Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
- ZN-96/TPSA-012 , Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-013 , Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-023 , Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe . Wymagania i badania
- PN-EN 61386-1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- Instrukcje, DTR i wytyczne producentów urządzeń projektowanych instalacji

Projektował:  
mgr inż. Dominik Król  
Upr. nr: SWK/0104/PWOE/14

## Bilans mocy

bilans mocy						zabezpieczenie				dobór przewodu							Sprawdz. warunków		
	P <sub>i</sub>	k <sub>j</sub>	P <sub>obl</sub>	cosφ	I <sub>B</sub>	I <sub>n</sub>	char	k <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	typ	ilość żył	s	l	I <sub>z</sub>	k <sub>z</sub>	I <sub>z</sub> *k <sub>z</sub> *1,45	$I_B \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 I_z$	Δu%
Odbiór	[kW]	-	[kW]	-	[A]	[A]	-	-	[A]	-		[mm2]	[m]	[A]	-	[A]	-	-	[%]
Sekcja stadionu	108.0	0.8	86.40	0.93	134.09	160	gG	1.6	256.0	LGy	5	70	2	216	1	313	spełniony	spełniony	0.03
Sekcja magazynu	42.0	0.8	33.60	0.93	52.15	63	gG	1.6	100.8	LGy	5	25	2	110	1	160	spełniony	spełniony	0.03
P <sub>i</sub> w RG [kW]																			
ZKP-RG	150	0.8	120	0.93	186.242	200	gG	1.6	320.0	YKXS	4	120	5	240	1	348	spełniony	spełniony	0.06