

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. Część opisowa.

1. Dane ogólne.
2. Opis techniczny.
3. Obliczenia techniczne.

II. Część rysunkowa

Nr E1A	- SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA CZ.1
Nr E1B	- SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA CZ.2
Nr E1C	- SCHEMAT TABLICY KOTŁOWNI TK
Nr E2	- INSTALACJE ELEKTRYCZNE – PARTER.
Nr E3	- INSTALACJE ELEKTRYCZNE – ANTRESOLA
Nr E4	- INSTALACJA ODGROMOWA.

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Dane ogólne.

1.1 Uwagi wstępne

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy hali sportowej w miejscowości Kielce, ul. Warszawska 338, dz. nr ewid. 508/2, fragm. 522/1 obręb 0007.

Inwestor: **Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Kielcach**
ul. Żytnia 1, 25-018 Kielce

1.2 Podstawa opracowania.

- Zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem.
- Rysunki budowlane, dane branżowe.
- Wizja lokalna.
- Przepisy, normy i literatura techniczna.

1.3 Zakres opracowania.

- Dane energetyczne.
- Linie zasilające i tablice rozdzielcze.
- Instalacja oświetlenia ogólnego.
- Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.
- Instalacja gniazd 230 V.
- Instalacja siłowa.
- Instalacja połączeń wyrównawczych.
- Instalacja odgromowa.
- Instalacja ochrony od porażeń.

1.4 Dane energetyczne

- Zasilanie w energię elektryczną – zgodnie z Warunkami Technicznymi Zasilania.
- Bilans mocy:

Moc zainstalowana:	$P_i=46,1kW$
Współczynnik jednoczesności	$k=0,75$
Moc szczytowa:	$P_s=34,6W$
Moc przyłączeniowa:	$P_p=35,0kW$

- Dodatkowa ochrona od porażeń – wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe.
- Układ pracy sieci niskiego napięcia - TN.
- Samoczynne wyłączenie zasilania przez zabezpieczenie przetężeniowe w sieci TN.

2. Opis techniczny.

2.1. Linie zasilające i tablice rozdzielcze

- Zasilanie w energię elektryczną oraz pomiar – zgodnie z Warunkami Technicznymi Zasilania nr ...
- Linie zasilające - zaprojektowano kablami typu YKY układanymi p/t w rurach RL.
- Rozdzielnie główną THS zaprojektowano jako naścienną w pokoju trenera.
- Lokalizacja poszczególnych tablic rozdzielczych wg rysunków (lokalizacja tablicy sterowania oświetleniem uzgodnić na etapie wykonywania instalacji z Inwestorem oraz użytkownikiem).
- Tablice rozdzielcze – obudowy wg systemu f-my Hager, Legrand, ETI lub podobne, osprzęt wg katalogu f-my Hager, Legrand, ETI lub podobny.

2.2. Przeciwpowarowy Główny Wyłącznik Prądu

Dla zabezpieczenia projektowanego budynku zaprojektowano Przeciwpowarowy Główny Wyłącznik Prądu GWP, cewką wybijkową rozłącznika w rozdzielni głównej THS - służące do wyłączenia wszystkich odbiorów w obiekcie.

Przycisk GWP zamontować na ścianie na wysokości 1,4m przy głównym wyjściu ewakuacyjnym z budynku. Wyłącznik produkcji ABB lub podobne.

Dla zabezpieczenia projektowanej kotłowni gazowej zaprojektowano Przeciwpowarowy Główny Wyłącznik Prądu Kotłowni GWK, sterujący cewką wybijkową rozłącznika w rozdzielni TK - służące do wyłączenia wszystkich odbiorów w kotłowni i ocięcia gazu za pomocą elektrozaworu MAG.

2.3. Instalacja oświetleniowa

Projektowana jest do wykonania przewodami typu YDYpžo 5, 4, 3x1.5mm², układanymi pod tynkiem dla części biurowo-socjalnej oraz przewodami typu YDYžo 5x2,5mm² układanymi na korytach kablowych do oświetlenia części hali sportowej. Do osprzętu hermetycznego doprowadzić przewody okrągłe, dla reszty instalacji układać przewody płaskie. Pod przewody układane podtynkowo wykonać bruzdowanie. Przyjęto osprzęt wtynkowy (puszki rozgałęźne i puszki końcowe).

Łączniki instalować na wysokości ca 1,4 m.

Do oświetlenia pomieszczeń przyjęto oprawy fluorescencyjne dobrane wg programu komputerowego. Zastosować zaprojektowane oprawy lub podobne, o nie gorszych parametrach. Zamiana opraw wymaga konsultacji z projektantem.

Zasilanie obwodów oświetleniowych 3-przewodowe (L, N, PE). Sterowanie oświetleniem:

- czujnik ruchu z wbudowanym sensor PIR, potencjometrem regulacji zwłoki czasowej oraz progu natężenia światła w holu,
- z tablicy sterowania oświetleniem dla pomieszczenia hali sportowej,
- automatycznie zegarem astronomicznym dla oświetlenia zewnętrznego,
- łącznikami pojedynczymi, świecznikowymi oraz schodowymi w pozostałych pomieszczeniach,

Oświetlenie podstawowe zaprojektowano w oparciu o normy:

- PN EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

2.4. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego projektuje się poprzez zastosowanie oświetlenia awaryjnego oraz kierunkowego.

Funkcję oświetlenia awaryjnego (także oświetlające drogi ewakuacji) będą pełniły oprawy oznaczone na rysunkach symbolem AW. Oprawy te będą wyposażone w źródła zasilania awaryjnego (akumulator z zasilaczem) zapewniające świecenie lampy przez okres 1 godziny od zaniku napięcia. Oprawy awaryjne będą zlokalizowane w ciągach komunikacyjnych. Oprawy awaryjne oznaczone symbolem AW należy wyposażyć w urządzenie testujące w celu symulowania awarii zasilania podstawowego. Łączniki testujące uruchamiane ręcznie powinny być samopowrotne lub uruchamiane kluczykiem.

Do oświetlenia awaryjnego projektuje się również oprawy pełniące wyłącznie funkcje oświetlenia awaryjnego. Oprawy te będą wyposażone w źródła zasilania awaryjnego (akumulator z zasilaczem) zapewniające świecenie lampy przez okres 1 godziny od zaniku napięcia. Oprawy te oznaczono na rysunkach symbolem OAW. Oprawy w wykonaniu z autotestem i trybem pracy – ciemny.

Oprawy kierunkowe (wskazujące kierunek ewakuacji) będą umieszczone w ciągach komunikacyjnych. Oprawy kierunkowe oznaczone symbolem EW będą instalowane na ścianach, nad wejściami oraz jako zwieszane. Będą to oprawy wyposażone w źródła zasilania awaryjnego (akumulator z zasilaczem), zapewniającym świecenie lampy przez okres 1 godziny od zaniku

napięcia. Oprawy będą wyposażone w piktogramy informacyjne. Oprawy kierunkowe należy wyposażyć w urządzenie testujące takie samo jak w przypadku oświetlenia awaryjnego.

Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać certyfikat CNBOP.

Oświetlenie zaprojektowano w oparciu o normy:

- PN EN 1838:2005. Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

2.5. Instalacja gniazd wtykowych

Projektowana jest do wykonania przewodem YDYżo 3x2.5mm² układanym jak w instalacji oświetleniowej. Gniazda instalować w miejscach dogodnych dla użytkowników – w pomieszczeniach ogólnych na wys. 0.3m, w pomieszczeniach technicznych oraz w pomieszczeniu hali na wys. 0,9m, w łazienkach i toaletach ponad ciekami wody. Gniazda wtykowe zwykłe i szczelne instalowane p/t (wg rysunków).

Instalacja 3-przewodowa (L, N, PE).

Gniazdo 24V zasilane przewodem dwużyłowym.

2.6. Instalacja siłowa

Dla odbiorników jednofazowych instalacja 3-przewodowa, a dla trójfazowych 5-przewodowa. Sposób prowadzenia - analogicznie jak w poz. 2.5.

Po stronie wykonawcy urządzeń elektrycznych leży zasilenie (okablowanie) zasilanie skrzynek sterowniczych urządzeń wentylacyjnych i teletechnicznych. Okablowanie od skrzynek sterowniczych do urządzeń po stronie dostawcy urządzenia. Sygnały sterownicze wg dostawcy urządzeń.

Przewidziano zasilenie wentylacji mechanicznej. Przewiduje się, że załączanie wentylacji odbywać się będzie z skrzynek zasilająco-sterowniczych, wyposażonych w aparaturę zabezpieczającą, sterowniczą i automatykę (centrale wentylacyjne). Będą one dostarczone przez wykonawcę automatyki wentylacji. Również sposób załączania wentylacji będzie określony przez w/w wykonawcę systemu wentylacji.

Lokalizację gniazd i wypustów do zasilenia urządzeń rozpatrywać jednocześnie z projektem instalacji sanitarnych oraz technologią urządzeń.

Zabezpieczenia urządzeń poprzez bezpieczniki należy porównać z kartami katalogowymi tych urządzeń i w razie konieczności dostosować dobrane zabezpieczenia.

2.7. Instalacje teletechniczne

Projekt przewiduje jedynie rezerwowe zabezpieczenia dla zasilenia elementów instalacji teletechnicznych. Wybór pozostawia się do decyzji Inwestora.

2.8. Instalacja połączeń wyrównawczych

W pomieszczeniu kotłowni oraz przy rozdzielni głównej wykonać instalację połączeń wyrównawczych w podstawie szyn wyrównania potencjałów, do której należy przyłączyć:

- kanały wentylacyjne,
- metalowe rury wody, gazu
- obudowy metalowe urządzeń zainstalowanych w pomieszczeniu (pompy, rozdzielnic, itp.).
- w pomieszczeniach łazienek, itp. wykonać instalację połączeń wyrównawczych lokalnych (przewód LGy 2,5mm²),
- wykonać połączenia zapewniające ciągłość galwaniczną pomiędzy korytami kablowymi.

Jeżeli producent posiada atestowany system łączeniowy zapewniający taką ciągłość, należy do szyny wyrównania potencjałów połączyć jedynie krańce koryt kablowych. Instalację połączeń wyrównawczych przyłączyć do uziomu otokowego budynku.

W pomieszczeniu hali diagnostycznej wykonać płaskownikiem stalowym ocynkowanym 25x4mm oraz przewodami LY4, LY16mm² instalację połączeń wyrównawczych, do której należy przyłączyć obudowy metalowe urządzeń zainstalowanych w pomieszczeniach (maszyny, rozdzielacze, rozdzielnie, itp.).

2.9. Instalacja odgromowa

-Zwody na dachu wykonać drutem stalowym ocynkowanym DFe/Zn 8mm. Wsporniki klejone – nie uszkadzające pokrycia dachowego. Do zwodów na dachu przyłączyć konstrukcje metalowe; wywietrzaki, świetliki itp.

- Zwody pionowe, przewody odprowadzające DFe/Zn 8mm w RL20 układać w bruzdach ścian zewnętrznych, pod elewacją. Zwraca się uwagę na odpowiednie (łagodne) przejście zwodów z dachu

na ścianę. Przy odległościach od wejść mniejszych niż 2 m - prowadzić w rurach winidurkowych o łącznej grubości ścianki min. 5 mm.

- Złącza kontrolne instalować w studzienkach kontrolnych montowanych w poziomie chodników, trawników, przy ścianie budynku.
- Przy wentylatorach zastosować miejscowe zwody chroniące wyloty kanałów wentylacyjnych.
- Zastosować zwody pionowe (antenka) z drutu ocynkowanego FeZn.
- Projektuje się uziom z wykorzystaniem zbrojenia ław fundamentowych
- W trakcie budowy ułożyć w wykopie bednarkę ocynkowaną FeZn30x4 na zbrojeniu ławy fundamentowej
- Bednarkę FeZn30x4 ze zbrojeniem ławy fundamentowej łączyć co 2m zaciskami gwintowanymi przeznaczonymi do pracy w betonie.
- Do uziemienia rozdzielni głównych poprowadzić od uziomu fundamentowego do szyny PE bednarkę FeZn 25x4
- Połączenia wykonać jako skręcane
- Uchwyty powinny posiadać atest do zalania w betonie
- Spaw zabezpieczyć lakierem asfaltowym
- Do uziomu przyłączyć rury metalowe uzbrojenia podziemnego – obejmami typowymi (metalowe).
- W tablicach głównych zainstalować komplet ograniczników przepięć jako pierwszy stopień zabezpieczenia.

Przy wykonywaniu instalacji odgromowej należy stosować się do wymagań niżej podanych norm:

- PN-EN 50164-1: Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
- PN-EN 50164-2: Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2009 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

2.10. Instalacja ochrony od porażeń

Projektowane instalacje wewnętrzne w układzie TN-C-S. Przewód ochronny w rozdzielniach głównych uziemić przez przyłączenie do uziomu instalacji odgromowej i połączyć z przewodem N.

Instalację dla napięcia wyższego niż 50 V - wykonać jako 3-przewodową i 5-przewodową (przewód fazowy L lub L1, L2, L3, przewód neutralny N i ochronny PE). Ponadto w tablicach rozdzielczych stosuje się wyłączniki różnicowo-prądowe (jako dodatkowy system ochrony od porażeń prądem elektrycznym) oraz wyłączniki instalacyjne, chroniące instalację od przeciążeń i zwarc.

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-C-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to jest możliwe przewody ochronne uziemić,
- przewód neutralny N izolować od ziemi,
- miejsce rozdzielenia przewodu PE i N uziemić.

Samoczynne wyłączenie zasilania zapewnić powinien, w każdym miejscu instalacji, odpowiedni prąd zwarcowy powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary, a wyniki przekazać Inwestorowi.

2.11 Uwagi końcowe

Całość instalacji wykonać zgodnie z normami, przepisami BHP oraz w koordynacji z pozostałymi branżami procesu budowlanego obiektu.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach o klasie odporności ogniowej minimum EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tych.

Przed przystąpieniem do robót zapoznać się dokładnie z niniejszym projektem. Roboty elektryczne wykonywać sukcesywnie, po uzyskaniu uzgodnień od Inwestora oraz po uzyskaniu pozwolenia na budowę. Prace należy prowadzić zgodnie z przedstawionym projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami i normami. Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związanych z

wykonawstwem objętych niniejszym projektem instalacji, winny być uzgodnione z autorem opracowania i inspektorem nadzoru budowlanego oraz potwierdzone wpisem do dziennika budowlanego.

Użyte do realizacji wyroby budowlane, instalacyjne i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w trybie określonym rozporządzeniem MGPIB z dn. 19.12.1994r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 10 z dnia 8.02.1995r.).

Elementy zamawiać i wykonywać na podstawie zweryfikowanych obmiarów rzeczywistych wykonywanych na obiekcie. Dla uniknięcia niezgodności – wymiary wszystkich elementów przed wbudowaniem należy obowiązkowo sprawdzić na miejscu montażu.

Wszystkie rysunki branżowe rozpatrywać łącznie z rzutami podstawowymi. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności stanu bieżącego budowy i projektowanego należy poinformować projektanta. Wszelkie odstępstwa od projektu wynikające z zastosowania innych materiałów, rozwiązań konstrukcyjnych lub technologii, należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem.

Montaż urządzeń i materiałów należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń i materiałów. Dokumentacja montażowa leży po stronie Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania Inwestorowi aprobat technicznych, certyfikatów zgodności, świadectw dopuszczenia, instrukcji obsługi, schematów oraz DTR wykonanych instalacji i zamontowanych urządzeń

Można stosować oprawy i urządzenia innych producentów, niż podano w projekcie, w przypadku posiadania tych samych parametrów technicznych, a przede wszystkim po uzyskaniu zgody i akceptacji Projektanta oraz Inwestora.

Rysunki i część opisowa są elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu.

W przypadku gdy prace prowadzone są na podstawie projektu budowlanego, wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac opracować projekt wykonawczy lub w uzgodnieniu z Inwestorem może pominąć ten etap zawierając wszelkie uszczegółowienie, zmiany i rozmieszczenie poszczególnych elementów w dokumentacji powykonawczej.

3. Obliczenia techniczne.

3.1 Bilans mocy.

Moc zainstalowana: $P_i=46,1\text{kW}$
 Współczynnik jednoczesności $k=0,75$
 Moc szczytowa: $P_s=34,6\text{W}$
Moc przyłączeniowa: $P_p=35,0\text{kW}$

3.2 Obliczenia dla wyłączników różnicowo-prądowych.

Zgodnie z Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990 r. (Dz. U. nr 81) poz. 4 § 29. warunek skuteczności ochrony od porażeń przy stosowaniu wyłączników różnicowo-prądowych oraz wg PBUE z 97 r. (projekt):

$R_A \times I_{\Delta N} \leq U_L$ R_A - rezystancja uziemienia części przewodzących w Ω .
 $I_{\Delta N} = k \times I_{\Delta N}$ $k = 1.2$ wg tab. 3, poz. 4,
 $U_L = 50 \text{ V}$ - wg tab. 1 - wartość napięcia bezpiecznego, $I_{\Delta N}$ - wyzwalający prąd różnicowy.
 Dla $I_{\Delta N} = 0.03 \text{ A}$ - $R_A \leq 1389 \Omega$
 Dla $I_{\Delta N} = 0.1 \text{ A}$ - $R_A \leq 417 \Omega$
 Dla $I_{\Delta N} = 0.3 \text{ A}$ - $R_A \leq 138.9 \Omega$

3.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-HD 60364-4-41:2009.
 Ochrona przed dotykiem pośrednim - dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o = 230\text{V}$$

gdzie: Z_s - impedancja pętli zwarcia
 U_o - napięcie znamionowe względem ziemi
 I_a - prąd zapewniający zadziałanie urządzenia ochronnego w określonym normą czasie

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić podczas wykonywania badań odbiorczych instalacji elektrycznych.

3.4 Sprawdzenie dobranych zabezpieczeń dla wewnętrznej linii zasilającej tablicę THS YKY 5x25mm²

I_{obl}	prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym	54,4 A
I_n	prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego	63A
I_z	obciążalność prądowa długotrwała przewodu dobrana wg normy (PN-IEC 60364-1:2000) dla warunków: temperatura otoczenia $+30^\circ\text{C}$ dopuszczalna temperatura żyły przewodu $+70^\circ\text{C}$.	101 A
I_2	prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie	100,8 A

Zgodnie z normą (PN-IEC 60364-4-43:1999) zabezpieczenie powinno spełniać warunki:

$$I_{obl} \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Po podstawieniu danych otrzymujemy:

$$54,4 \leq 63 \leq 101 \text{ - warunek spełniony}$$

$$100,8 \leq 1,45 \times 101 \text{ - warunek spełniony}$$

3.5 Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała.

1. Dobór przewodów i kabli wg PN-IEC 60364-5-523.
2. Rozdzielnice typowe (wg opisu powyżej).
3. Linie zasilające wg rys schematów rozdziału energii.

Projektował:
 mgr inż. Jarosław Kolera
 KL-214/93