

# CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

## 1. Dane ogólne

### 1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- Prawo Budowlane i przepisy wykonawcze wydane na jego podstawie,
- inne ustawy i rozporządzenia właściwych ministrów,
- Polskie Normy,
- Projekt architektoniczno-budowlany.

### 1.2. Przedmiot i cel opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznej instalacji elektrycznej dla budynku zaplecza szatniowo - socjalnego przy istn. stadionie piłkarskim w miejscowości Miejsce Piastowe.

Zakres opracowania obejmuje:

- Wyłącznik główny budynku
- Wewnętrzne linie zasilające
- Instalację gniazd wtykowych
- Instalację oświetlenia podstawowego
- Instalację uziemienia
- Instalacja odgromowa
- Ochronę przeciwprzepięciową
- Ochronę od porażeń

Celem tego opracowania jest określenie zakresu budowy, niezbędnej do zrealizowania zamierzenia inwestycyjnego inwestora.

### 1.3. Przepisy i normy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669 z późn. zm.)
- PN-HD 60364-5-52 z 2011r – Instalacje elektryczne niskiego napięcia, dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
- N SEP-E-001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia – ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowanie i budowa
- PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa

## 2. Opis stanu projektowanego

### 2.1. Główny wyłącznik prądu z instalacją wyłączenia p.poż.

W celu ochrony przeciwpożarowej zaprojektowano główny wyłącznik prądu składający się z rozłącznika mocy 3P o prądzie znamionowym 160A wyposażonego w cewkę wzrostową, realizującą jego wyłączenie po podaniu sygnału sterującego z ręcznych przycisków pożarowych PWP1, zlokalizowanych

przy wejściach do budynku. Przyciski PWP1 powinny być koloru czerwonego, w obudowie przeszkłonej, wyposażonej w kontrolki LED, sygnalizujące stan położenia zestyku elementu wykonawczego oraz powinny być oznaczone tabliczkami „Główny wyłącznik prądu”. Instalację sterowania rozłączników należy wykonać kablem HDGS 5x1,5mm<sup>2</sup>, który należy układać na uchwytych o odporności ogniowej dostosowanej do kabla.

## 2.2. Wewnętrzna linia zasilająca budynek

Wyłącznik główny budynku zasilany będzie z wewnętrznej instalacji inwestora, z istn. zaplecza szatniowego.

Na etapie budowy Inwestor złoży wniosek o zwiększenie mocy przyłączeniowej istn. przyłącza do wartości wynikającej z bilansu mocy w dalszej części opracowania. Zasilanie należy wykonać kablem typu YAKXS 4x16mm<sup>2</sup> z istn. rozdzielnicą istn. zaplecza szatniowego. Kabel należy układać zgodnie z postanowieniami zawartymi w N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” oraz z wytycznymi i rysunkami zawartymi w niniejszym projekcie. Kabel na całej długości chronić rurą osłonową karbowaną dwuścienną giętką o średnicy 50mm. Przy wciąganiu kabla do rury osłonowej stosować uchwyt zakładany na powierzchnię kabla np. „opończa” przymocowana do pilota. Podczas rozciągania kabla nie wolno przekroczyć wartości maksymalnej siły ciągnięcia za żyłę, którą należy wyznaczyć ze wzoru:  $30 \times S$  [N] (S- przekrój żyły AL w mm<sup>2</sup>). Dopuszczalne promienie gięcia projektowanego kabla wynoszą 15d (d-średnica kabla). Kabel w rurze osłonowej należy układać w ziemi, bezpośrednio na dnie wykopu linią falistą z 1-3% zapasem dla skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożony kabel w rurze osłonowej należy zasypać warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 25 cm a następnie przykryć folią koloru niebieskiego. Na całej długości trasy projektowany kabel należy układać na głębokości min. 0,7m mierząc od górnej ścianki rury osłonowej do powierzchni gruntu.

## 2.3. Wewnętrzne linie zasilające w budynku

Instalacje w budynku będą wykonane w systemie **TN-S**. Rozdział żyły PEN na PE i N należy wykonać z skrzynki głównego wyłącznika prądu. Punkt rozdziału należy uziemić za pomocą bednarki wyprowadzonej z uziomu fundamentowego. Kable WLZ układać w rurach osłonowych karbowanych dwuściennych giętkich o średnicy 40mm. Pionowe podejścia wykonać podtynkowo natomiast w poziomie układać w warstwie styropianu przed wykonaniem wylewki.

## 2.4. Oświetlenie podstawowe wewnętrzne

Instalacje oświetlenia ogólnego należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

Dla budynku przyjęto następujące poziomy natężenia oświetlenia:

- Magazyn, szatnie, umywalnie, WC, - 200lx
- Korytarze, kotłownia, pom. gospodarcze - 100lx
- Szatnie, sanitariaty - 200lx
- Sale konferencyjne 500lx

Wszystkie wewnętrzne źródła światła w pomieszczeniach socjalnych i łazienkach będą miały oprawy o stopniu ochrony klasy co najmniej IP44.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami kabelkowymi miedzianymi typu YDYpżo 3x1,5mm<sup>2</sup>. Do wszystkich opraw oświetleniowych doprowadzić przewody z żyłą ochronną zielono-żółtą „żo”.

Przewody instalacyjne będą rozprowadzane:

- na ścianach i sufitach w tynku
- w podłodze w rurkach ochronnych.



Łączniki oświetleniowe montować na wysokości 1,2 – 1,4 m. Stosować osprzęt podtynkowy mocowany do puszek za pomocą śrub zapewniających trwałe, pewne i bezpieczne przykręcenie. W pomieszczeniach sanitarnych montować należy osprzęt w wykonaniu szczelnym IP44. W pomieszczeniach sanitarnych z obwodów oświetleniowych wykonać również zasilanie wentylatorów łazienkowych. Eksploatacyjne natężenia oświetlenia poszczególnych pomieszczeń spełnia wymagania PN-EN 12464-1:2012 (równomierność nie mniejsza od 0,7 w miejscu pracy i 0,5 na polu bezpośredniego otoczenia pola pracy).

## 2.5. Instalacja gniazd wtyczkowych i siły

Instalacja gniazd wtyczkowych 1-faz. dla celów ogólnie użytkowych zaprojektowano przewodem YDYpżo 3x2,5mm<sup>2</sup> a dla zasilania odbiorników 3-fazowych zaprojektowano 5 żyłowe przewodami typu YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup>. Przewody należy prowadzić na ścianach wtynkowo i w warstwie styropianu na podłodze w rurkach karbowanych o odporności na ściskanie min. 320N. Gniazda instalować na poszczególnych wysokościach od poziomu posadzki:

komunikacja - na wysokości 0,3m

gniazda ogólnego przeznaczenia 0,3m

pomieszczenia magazynowe, kotłownia, kuchnia – 1,2m

łazienki i sanitariaty oraz przy umywalkach – 1,2m

Stosować gniazda z kołkiem ochronnym przyłączanym do przewodu ochronnego.

W łazienkach zastosować osprzęt szczelny IP44. Osprzęt licować z powierzchnią ścian. W przypadku montażu kilku gniazd obok siebie lub włącznika obok gniazda elektrycznego, należy stosować puszki modułowe oraz osprzęt modułowy montowany w ramach wielokrotnych. Należy zwrócić uwagę, iż minimalna odległość przewodów elektrycznych od przewodów zimnej i ciepłej wody powinna wynosić 10cm. Natomiast przy skrzyżowaniu zachować odległość 5cm – oraz przewód elektryczny osłonić należy rurką z tworzywa sztucznego.

## 2.6. Instalacja uziemienia

Uziom fundamentowy należy wykonać z taśmy FeZn 25x4mm w chudym betonie pod hydroizolacją. W rogach budynku wykonać pionowe podejścia taśmą FeZn 25x4mm do puszek złączy odgromowych instalacji odgromowej, montowanych na zewnętrznych ścianach budynku na wysokości 0,5m powyżej wysokości docelowej terenu. Pokrywę puszki należy zlicować z powierzchnią elewacji.

Z uziomu fundamentowego należy wykonać jeszcze podejścia do skrzynki głównego wyłącznika prądu oraz do puszki p/t GSU zlokalizowanej pod rozdzielnicą główną budynku.

Dla zachowania ciągłości połączeń galwanicznych, łączenie bednarki uziomu fundamentowego z odejściami należy wykonać poprzez spawanie. Miejsce spawu zabezpieczyć antykorozyjnie.

Wymagana wartość rezystancji uziemienia:  $R < 10\Omega$

## 2.7. Instalacja odgromowa

Budynek wyposażony będzie w instalację odgromową. Na dachu ułożyć zwody poziome z drutu FeZn  $\Phi 8$ mm na uchwytych dystansowych dedykowanych do zastosowanego pokrycia dachowego. Na wszystkich elementach budowlanych znajdujących się nad powierzchnią dachu wykonać zwody pionowe na uchwytych dystansowych do wysokości 0,5m powyżej ochranianego elementu, a następnie po najkrótszej trasie połączyć ze zwodem poziomym. Wszystkie połączenia wykonać za pomocą zacisków skręcanych. Przewody odprowadzające wykonać z drutu FeZn  $\Phi 8$ . Ze względów estetycznych przewody odprowadzające należy ułożyć w rurze osłonowej odgromowej montowanej na uchwytych bezpośrednio do ściany budynku przed przyklejeniem styropianu do elewacji. Przewody odprowadzające połączyć z uziemieniem fundamentowym poprzez zaciski kontrolne montowane w puszcze odgromowej regulowanej na wysokości 0,5m. Oporność uziemienia mniejsza od  $10\Omega$ .

## 2.8. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przed przepięciami stopień T1 + T2 będzie realizowana przez zamontowanie ochronników przepięciowych w rozdzielniczy głównej. W tablicy bezpiecznikowej TB-1 Należy zamontować ochronnik przepięciowy stopień T2..

## 2.9. Ochrona od porażeń

- ochrona podstawowa: obudowy izolacyjne II kl. i I kl. z przewodem ochronnym
- ochrona dodatkowa: szybkie samoczynne wyłączenie zasilania

Wymagania dotyczące czasu wyłączenia są spełnione, gdy:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

$Z_s$  - impedancja pętli zwarcia

$I_a$  - wartość prądu w amperach zapewniająca zadziałanie urządzenia odłączającego w czasie nie przekraczającym 0,4s

$U_o$  - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią

## 3. Obliczenia techniczne

### 3.1. Bilans mocy

$$P_z = 52,62 \text{ kW}$$

$$K_u = 0,33$$

$$P_s = 17,5 \text{ kW}$$

Na podstawie bilansu mocy należy wystąpić do zakładu energetycznego z wnioskiem o zwiększenie mocy istn. przyłącza do wartości 18kW



## 3.2. Spadki napięć w obwodach zasilanych z RG

nr obw.	Odbiornik	Nr fazy	Pj [kW]	ku	Pz [kW]	Ib [A]	Ij [A]	typ przewodów	długość	$\Delta U_{dop}$	$\Delta U_{obl}$	warunek
	zasilanie TB-1	L1, L2, L3	4,22	0,8	3,3744	20	6,62	YDYzo 5x6mm <sup>2</sup>	18	3	1,2731	spełnione
1	oświetlenie pom. 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16	L1	0,58	0,9	0,522	10	2,74	YDYpzo 3x1,5mm <sup>2</sup>	70	3	2,8845	spełnione
2	oświetlenie pom. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7	L2	0,56	0,9	0,504	10	2,65	YDYpzo 3x1,5mm <sup>2</sup>	60	3	2,5834	spełnione
3	oświetlenie zewnętrzne	L3	0,36	0,9	0,324	10	1,70	YDYpzo 3x1,5mm <sup>2</sup>	65	3	2,1447	spełnione
4	gniazda 1-f (pom. 1.10, 1.11, 1.16)	L1	3,30	0,2	0,66	16	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	28	5	3,5228	spełnione
5	gniazda 1-f (pom. 1.12)	L2	3,30	0,2	0,66	16	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	22	5	3,0118	spełnione
6	gniazda 1-f (pom. 1.8, 1.9, 1.13, 1.14)	L3	3,30	0,2	0,66	16	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	23	5	3,0970	spełnione
7	gniazda 1-f (pom. 1.1, 1.2, 1.7)	L1	3,30	0,2	0,66	16	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	24	5	3,1822	spełnione
8	gniazda 1-f (pom. 1.3, 1.4)	L2	3,30	0,2	0,66	16	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	21	5	2,9267	spełnione
9	gniazda 1-f (pom. 1.5)	L3	3,30	0,2	0,66	16	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	30	5	3,6931	spełnione
10	gniazda 1-f kuchnia parter	L1	3,30	0,2	0,66	16	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	25	5	3,2673	spełnione
11	płyta indukcyjna	L1, L2, L3	10	0,5	5	16	15,69	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	15	5	1,7774	spełnione
12	gniazda 1-f (kotłownia piec)	L2	0,5	1	1	16	2,36	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	18	5	1,3705	spełnione
13	gniazda 1-f (kotłownia)	L3	3,3	0,2	0,66	16	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	11	5	2,0751	spełnione
14	gniazdo 3-f (kotłownia)	L1, L2, L3	10	0,2	2,0	16	15,69	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	15	5	1,7774	spełnione
suma		L1, L2, L3	52,62	0,33	17,50	32	27	YAKXS 4x16mm <sup>2</sup>	60	-	1,1383	-

## 3.3. Spadki napięć w obwodach zasilanych z TB-1

nr obw.	Odbiornik	Nr fazy	Pj [kW]	ku	Pz [kW]	Ib [A]	Ij [A]	typ przewodów	długość	$\Delta U_{dop}$	$\Delta U_{obl}$	warunek
1	oświetlenie pom. 2.1, 2.3, 2.4, 2.5	L1	0,18	0,9	0,162	10	0,85	YDYpzo 3x1,5mm <sup>2</sup>	50	3	1,6602	spełnione
2.1	oświetlenie pom. 2.2	L2	0,28	0,9	0,252	10,0	1,32	YDYpzo 3x1,5mm <sup>2</sup>	24	3	1,5621	spełnione
2.2	oświetlenie pom. 2.2	L2	0,28	0,9	0,252	10,0	1,32	YDYpzo 3x1,5mm <sup>2</sup>	25	3	1,5741	spełnione
2.3	oświetlenie pom. 2.2	L2	0,28	0,9	0,252	10,0	1,32	YDYpzo 3x1,5mm <sup>2</sup>	26	3	1,5862	spełnione
3	gniazda 1-f (pom. 1.2, 1.3, 1.4)	L3	3,30	0,2	0,66	16,0	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	17	5	2,7208	spełnione
4	gniazda 1-f (pom. 1.11, 1.12, 1.13)	L2	3,30	0,2	0,66	16,0	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	19	5	2,8912	spełnione
5	gniazda 1-f (pom. 1.7, 1.8, 1.9, 1.10)	L3	3,30	0,2	0,66	16,0	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	8	5	1,9544	spełnione
6	gniazda 1-f (pom. 1.7, 1.8, 1.9, 1.10)	L1	3,30	0,2	0,66	16,0	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	11	5	2,2099	spełnione
7	gniazda 1-f (pom. 1.7, 1.8, 1.9, 1.10)	L2	3,30	0,2	0,66	16,0	15,60	YDYpzo 3x2,5mm <sup>2</sup>	33	5	4,0834	spełnione
suma		L1, L2, L3	17,52	0,24	4,22	20,00	6,62	YDYzo 5x6mm <sup>2</sup>	18	-	1,2731	-



## 4. Zestawienie materiałów

Lp	Materiał	Jedn.	Ilość	Oznaczenie
1.	Przewód YDYpżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	530	
2.	Przewód YDYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	m	14	
3.	Przewód YDYpżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	340	
4.	Przewód YDYżo 5x2,5mm <sup>2</sup>	m	30	
5.	Przewód YDYżo 5x6mm <sup>2</sup>	m	18	
6.	Przewód YLYżo 5x10mm <sup>2</sup>	m	16	
7.	Kabel YAKXS 4x16mm <sup>2</sup>	m	60	
8.	Przewód HDGs 5x1,5mm <sup>2</sup>	m	27	
9.	Rura osłonowa 50mm karbowana dwuścienna giętka min 450N	m	48	
10.	Rura osłonowa 40mm karbowana dwuścienna giętka min 450N	m	32	
11.	Rura instalacyjna karbowana 320N 20/16mm	m	400	
12.	Rura instalacyjna karbowana 320N 25/20mm	m	26	
13.	Rozdzielnica główna RG p/t 4x18 z wyposażeniem	kpl	1	
14.	Tablica bezpiecznikowa TB-1 p/t 3x12 z wyposażeniem	kpl	1	
15.	Skrzynka głównego wyłącznika prądu na fund. prefabrykowanym z wyposażeniem	kpl	1	
16.	Ręczne przyciski pożarowe PWP1	szt	2	
17.	Plafon LED 22W, min. 2300 lm, 4000K, IP65	szt	5	A
18.	Plafon LED 21W, min. 2050 lm, 4000K, IP65	szt	6	B
19.	Plafon LED 22W, min. 2050 lm, 4000K, IP65, wbudowany radarowy czujnik ruchu	szt	6	C
20.	Plafon LED 23W, min. 2300 lm, 4000K, IP65, wbudowany radarowy czujnik ruchu	szt	3	D
21.	Oprawa przemysłowa n/t, LED 26W, min. 3250 lm, 4000K, IP44, optyka symetryczna	szt	2	E
22.	Oprawa przemysłowa n/t, LED 26W, min. 3250 lm, 4000K, IP20, optyka symetryczna	szt	13	F
23.	Oprawa rastrowa n/t, LED 38W, min. 4300 lm, 4000K, IP20, optyka symetryczna	szt	2	G
24.	Oprawa rastrowa n/t, LED 56W, min. 6350 lm, 4000K, IP20, optyka symetryczna	szt	15	H
25.	Oprawa rastrowa n/t, LED 38W, min. 4450 lm, 4000K, IP20, optyka symetryczna	szt	6	I
26.	Naświetlacz LED 44, min. 5550 lm, 4000K, optyka szeroka	szt	8	J
27.	Oprawa przemysłowa n/t, LED 37W, min. 4700 lm, 4000K, IP20, optyka symetryczna	szt	2	K
28.	Łącznik pojedynczy	szt	15	

29.	Łącznik świecznikowy	szt	1	
30.	Łącznik schodowy	szt	8	
31.	Łącznik monostabilny (dzwonkowy) pojedynczy	szt	2	
32.	Łącznik monostabilny (dzwonkowy) podwójny	szt	2	
33.	Gniazdo 1-f, 230V	szt	28	
34.	Gniazdo 1-f, 230V IP44	szt	11	
35.	Gniazdo 3-f, 400V, 16A	szt	1	
36.	Wentylator ścienny	szt	11	
37.	Zaślepka przyłączeniowa modułowa do przyłączenia płyty indukcyjnej	szt	1	
38.	Bednarka FeZn 25x4mm	m	70	
39.	Drut FeZn $\Phi$ 8mm	m	100	
40.	Zacisk skręcany krzyżowy	szt	7	
41.	Uchwyt dystansowy do prowadzenia drutu odgromowego	szt	40	
42.	Uchwyt gąsiorowy do prowadzenia drutu odgromowego	sz	20	
43.	Rura odgromowa 32/26	m	20	
44.	Kolano rury odgromowej	szt	4	
45.	Puszka do złącza odgromowego regulowana	szt	4	
46.	Puszka p/t 15x15 (GSU)	szt	1	

Korczyna, maj 2021

Projektant – inst. elektryczne:  
mgr inż. Radosław Rychel  
upr. PDK/0017/PWOE/15

Sprawdzający – inst. elektryczne:  
mgr inż. Łukasz Boroń  
upr. PDK/0060/PWOE/14