

<i>nazwa elementu projektu budowlanego</i>	<b>PROJEKT WYKONAWCZY Branża elektryczna</b>
<i>nazwa zamierzenia budowlanego</i>	<b>STANOWISKO BADAWCZE 03BET</b>
<i>adres obiektu budowlanego</i>	<b>UL.WOJCIECHA KORFANTEGO 191, 40-153 KATOWICE (DZ.BOGUCICE - ZAWODZIE)</b>
<i>kategoria obiektu budowlanego</i>	<b>IX</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- nazwa jednostki ewidencyjnej,</li> <li>- nazwa i numer obrębu ewidencyjnego,</li> <li>- numery działek ewidencyjnych na których obiekt jest usytuowany,</li> </ul>	<b>jednostka: 246901_1 KATOWICE</b> <b>obręb: 246901_1.0002, 0002,</b> <b>Dz. Bogucice-Zawodzie</b> <b>działka: 5/4</b>
<i>imię i nazwisko lub nazwa inwestora, adres inwestora</i>	<b>Instytut Techniki Budowlanej 00-611 Warszawie ul. Filtrowej 1</b>
<i>jednostka projektowania</i>	<b>USŁUGI PROJEKTOWE LECH WOJTAS 44-100 Gliwice, Aleja Korfantego 9/4 tel. 604 166 167 e-mail: wojtas.pracownia@wp.pl www.wojtas-pracownia.pl</b>

<i>zakres opracowania</i>	<i>pełniona funkcja projektowa</i>	<i>imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych</i>	<i>data opracowania</i>	<i>podpis</i>
<b>INSTALACJA WEWNĘTRZNA ELEKTRYCZNA</b>	<b>PROJEKTANT:</b>  spec. uprawnień  numer upr.	mgr inż. Artur Stanik  instalacyjna do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych upr. bud. SLK/1106/POOE/05	24.04.2024	

## **SPIS TREŚCI:**

<b>1. Opis techniczny .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Przedmiot opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Zakres opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Podstawa opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Zasilanie .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.1 Rozdzielnia główna RG .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.2 Złącze ZK-LB .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.3 Tablica 230/400V T-LB .....</b>	<b>6</b>
<b>1.5 Instalacja klimatyzacji i ogrzewania .....</b>	<b>6</b>
<b>1.6 Skrzynka S-PN .....</b>	<b>6</b>
<b>1.7 Instalacja oświetleniowa .....</b>	<b>7</b>
<b>1.8 Gniazda wtykowe 230V .....</b>	<b>7</b>
<b>1.9 Gniazda IT .....</b>	<b>7</b>
<b>1.10 Prowadzenie kabli i przewodów .....</b>	<b>7</b>
<b>1.11 Instalacje ochronne .....</b>	<b>8</b>
<b>1.12 Instalacja odgromowa i uziemiająca .....</b>	<b>8</b>
<b>1.13 Instalacje niskoprądowe .....</b>	<b>8</b>
<b>1.14 Obliczenia techniczne .....</b>	<b>9</b>
<b>1.14.1 Bilans mocy .....</b>	<b>9</b>
<b>1.14.2 Obliczenia dopuszczalnego spadku napięcia i skuteczności szybkiego wyłączenia .....</b>	<b>9</b>
<b>1.15 UPS .....</b>	<b>10</b>
<b>1.16 Uwagi końcowe .....</b>	<b>11</b>
<b>1.17 Wytyczne dla stworzenia planu BIOZ .....</b>	<b>12</b>
<b>2. Zestawienie materiałów .....</b>	<b>13</b>

## RYSUNKI

<b>1</b>	Układ zasilania budynku laboratorium. <i>Schemat strukturalny.</i>	<b>E.01</b>
<b>2</b>	Tablica 400/230V T-LB <i>Schemat zasadniczy i plan rozmieszczenia aparatury.</i>	<b>E.02</b>
<b>3</b>	Szafa IT-LB, skrzynka S-PN oraz złącze ZK-LB <i>Plan rozmieszczenia aparatury</i>	<b>E.03</b>
<b>4</b>	Trasy kablowe i instalacja odgromowa i uziemiająca. <i>Zabudowa koryt kablowych i kanałów dla gniazd i łączników.</i>	<b>E.04</b>
<b>5</b>	Instalacje oświetleniowa. Plan rozmieszczenia aparatury	<b>E.05</b>
<b>6</b>	Instalacje elektryczne. Gniazda 230V Plan rozmieszczenia aparatury	<b>E.06</b>
<b>7</b>	Instalacje elektryczne. Sieć IT Plan rozmieszczenia aparatury	<b>E.07</b>
<b>8</b>	Trasy kabli zasilających Plan sytuacyjny	<b>E.08</b>

## **1. Opis techniczny.**

### **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt zasilania oraz instalacji elektrycznych wewnętrznych, w budynku laboratorium badawczego.

### **1.2 Zakres opracowania**

Projekt obejmuje:

- bilans mocy elektrycznej,
- schemat strukturalny zasilania,
- usytuowanie tablicy rozdzielczej i szafy multimedialnej,
- instalację oświetlenia
- instalację gniazd wtykowych,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- instalację odgromową
- instalację gniazd IT RJ 45 kat.6

### **1.3 Podstawa opracowania.**

1. zlecenie Inwestora,
2. dane techniczne zainstalowanych odbiorników,
3. założenia klimatyzacji,
4. Spotkanie koordynacyjne z omówieniem i akceptacją proponowanych rozwiązań,
5. Normy:
  - PN-IEC60364-1 pt. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe”,
  - PN-IEC-12464-1:2002– „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy - miejsca pracy we wnętrzach”,
  - PN-INC 69364-4-41 pt. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”
  - PN-IEC 60364-4-43 pt. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

## 1.4 Zasilanie.

Budynek zasilany będzie z tablicy głównej obiektu, gdzie zostanie zabudowany wyłącznik w wolnym miejscu.

Do wyłącznika zostanie podłączony kabel zasilający YnKYžo 5 x 10 mm i poprowadzony do projektowanego budynku laboratorium. Przed budynkiem ustawione zostanie złącze kablowe ZK-LB do którego wprowadzony zostanie kabel zasilający.

Ze złącza kabel poprowadzony zostanie do tablicy zabezpieczeń zabudowanej w budynku laboratorium.

### 1.4.1 Rozdzielnia główna RG

Rozdzielnia główna 0.4 kV zabudowana jest w budynku stacji transformatorowej. Jest to rozdzielnica szafowa z przedziałem kablowym. W rozdzielnicy należy zabudować wyłącznik główny 25A.



### 1.4.2 Złącze ZK-LB

Przy ścianie zewnętrznej zostanie zabudowana skrzynka złącza kablowego. Skrzynka zamocowana zostanie na konstrukcji stalowej tak aby nie była mocowana do ścian budynku.

W złączu zabudowane zostaną:

- licznik pomiaru energii z MID i transmisją danych do systemu,
- przełącznik źródeł zasilania 1-0-2 umożliwiający podłączenie awaryjnego źródła zasilania,
- gniazdo wtykowe 400V/32A dla podłączenia awaryjnego źródła zasilania (agregat)

### **1.4.3 Tablica 230/400V T-LB**

Obok drzwi w budynku zostanie podwieszona tablica zabezpieczeń. W tablicy zabudowane zostaną:

- wyłącznik główny zasilania,
- lampki sygnalizacji napięcia,
- ochronnik przepięciowy,
- wyłączniki nadmiarowoprądowe z członem różnicowym dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów,
- wyłącznik zmiernicowy sterowania oświetleniem zewnętrznym,
- przełącznik ręczne – automatyczne dla oświetlenia terenu

## **1.5 Instalacja klimatyzacji i ogrzewania.**

W tablicy zabezpieczeń przewidziano zabezpieczenia dla klimatyzatorów i grzejników elektrycznych. Zasilanie w/w urządzeń wykonuje dostawca przedmiotowych instalacji. Przewody zasilające i sterownicze należy prowadzić po ujętych w niniejszej dokumentacji trasach kablowych.

## **1.6 Skrzynka S-PN.**

Pomiędzy przegrodami na ścianie zewnętrznej zostanie zabudowana skrzynka metalowa, w której zabudowane będą:

- gniazda 230V potrzeb ogólnych,
- gniazda 230V „komputerowe” (zasilanie zabezpieczone przez UPS.)
- gniazda sieciowe RJ45 kat.6

## **1.7 Instalacja oświetleniowa.**

Zgodnie z ustaleniami zaprojektowano oprawy oświetleniowe wewnętrzne w części wspólnej i komorach badawczych. Sterowanie oświetleniem za pomocą łączników zabudowanych przy drzwiach wejściowych. W części wspólnej oraz nad wyjściem zaprojektowano oprawy awaryjne z własnym źródłem zasilania.

Na zewnątrz teren zostanie oświetlony za pomocą 2 lamp zabudowanych na aluminiowych słupach oświetleniowych na wysokości  $h=5\text{m}$ . Oświetlenie to będzie uruchamiane automatycznie oraz oprawy będą miały wbudowaną funkcję zmniejszenia natężenia oświetlenia w godzinach nocnych.

## **1.8 Gniazda wtykowe 230V.**

W laboratorium zostaną zabudowane gniazda 230V w miejscach uzgodnionych z zamawiającym. Gniazda montowane będą w kanale DLP co umożliwi optymalizację ich lokalizacji.

## **1.9 Gniazda IT**

W miejscach wskazanych przez Zamawiającego zainstalowane zostaną w kanałach DLP gniazda RJ 45 kat.6 Ponadto gniazda zabudowane będą na zewnątrz w skrzynce S-PN oraz w szafie IT-LB.

## **1.10 Prowadzenie kabli i przewodów**

Kabel zasilający z rozdzielnic głównej będzie prowadzony w ziemi, w rurze ochronnej.

W budynku przewody będą układane w korytkach siatkowych mocowanych do sufitu. Mocowane będą dwa korytka oddzielnie dla instalacji elektrycznych i niskoprądowych.

Gniazda i łączniki będą instalowane w listwach DLP mocowanych na wysokości około 1.2 m od podłoża (nad biurkiem). Listwy DLP będą dwukomorowe tak aby oddzielić przewody elektryczne i IT.

Ze względu na konieczność zachowania szczelności budynku i wykonania ścian z płyt OSB przejścia przewodów i kabli należy uszczelnić a sposób uszczelnienia uzgodnić z użytkownikiem. Otwory po przeprowadzeniu przewodów wypełnić należy pianką, wełną mineralną lub inny akceptowalnym wypełnieniem.

### **1.11 Instalacje ochronne.**

Instalacja elektryczna zaprojektowana została w układzie TNCS. Przewód ochronny musi posiadać ciągłość metaliczną (nie może być rozłączalny żadnym wyłącznikiem). Ochronie podlegają wszystkie części urządzeń elektrycznych, które normalnie nie znajdują się pod napięciem, a przerzut napięcia na te urządzenia, w przypadkach awaryjnych może stworzyć niebezpieczeństwo porażenia.

Wszystkie połączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać w sposób trwały w czasie i zabezpieczyć od skutków korozji.

Ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym zapewnią wyłączniki przeciwporażeniowe o prądzie różnicowym 30 mA.

Ochronę przeciwporażeniową zapewnia system szybkiego wyłączenia zasilania.

Ochrona przepięciowa realizowana będzie poprzez zainstalowanie w rozdzielnicy ochronnika przepięciowego klasy B i C.

### **1.12 Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Wykonanie tych instalacji jest zalecane lecz nie wymagane. Instalację odgromową można wykonać w postaci dwóch iglic odgromowych montowanych przy budynku. Złącza kontrolne w obudowach do zabudowy na powierzchni gruntu. Uziom otokowy z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 mm ułożony w ziemi na głębokości 0.6 m.

### **1.13 Instalacje niskoprądowe.**

W budynku E jest zlokalizowana szafa IT, z której poprowadzony zostanie światłowód i kabel UTP kat.6 do budynku laboratorium. W budynku E przewody prowadzone będą po istniejących trasach kablowych, w korytkach. We wskazanym miejscu przewody wyprowadzone zostaną na zewnątrz gdzie prowadzone będą w rurze ochronnej do szafy IT-LB zabudowanej w budynku laboratorium. Z szafy wyprowadzone będą przewody do poszczególnych gniazd, kamer oraz stacji pogodowe. Połączenia w szafach w standardzie użytkownika wykonują służby IT właściciela (poza zakresem opracowania).



## 1.14 Obliczenia techniczne.

### 1.14.1 Bilans mocy

Oświetlenie	1,0 kW
Gniazda wtykowe p. ogólne	4,5 kW
Klimatyzacja	6,0 kW
Ogrzewanie	6.0 kW
<u>RAZEM</u>	<u>17.5 kW</u>

Moc obliczeniowa zapotrzebowana:  $P_{Bm} = 6 \text{ kW}$

Prąd 
$$I_B = \frac{P_{Bm}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = 6000 / 1.7 \times 400 \times 1 = 9 \text{ A}$$

Kabel typu YKY 4 x 10 mm<sup>2</sup> (posiada obciążalność prądową długotrwałą  $I_{nd} = 55 \text{ A}$ )

Zabezpieczony w złączu wyłącznikiem przeciążeniowym 25 A

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_z$$

$I_B = 9 \text{ A}$  (prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym),

$I_n = 40 \text{ A}$  (prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego),

$I_z = 55 \text{ A}$  (obciążalność prądowa długotrwała przewodów),

$I_2 = \text{prąd zadziałania zabezpieczenia } 1.6 \times 25 \text{ A} = 40 \text{ A}$

$$9 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 55 \text{ A}$$

$$40 \text{ A} \leq 79.75 \text{ A}$$

### 1.14.2 Obliczenia dopuszczalnego spadku napięcia i skuteczności szybkiego wyłączenia

Po obliczeniu spadku napięcia i skuteczności szybkiego wyłączenia w linii zasilającej, stwierdzono, że ich wartości mieszczą się w dopuszczalnych granicach. Obliczenia zawarte są w projekcie archiwalnym. Po wykonaniu instalacji należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej protokół wykonania pomiarów skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania dla wszystkich obwodów.

## 1.15 UPS

Legrand DAKER DK Plus 3 kVA

Zaprojektowano UPS (posiadający następujące parametry:

- Moc znamionowa 3000 VA – 2700 W (współczynnik mocy  $\geq 0,9$ );
- wejściowy współczynnik mocy  $> 0,99$  przy THDi  $< 3\%$ ,
- konstrukcja obracalna: konfiguracje wolnostojące i w szafie Rack 19" z obracalnym wyświetlaczem,
- częstotliwość wejściowa: 35-70 Hz,
- autonomia min. 30min. dla obciążenia ciągłego obciążenia 500 W (baterie wbudowane),
- panele bateryjne typu hot-swap oraz baterie wbudowane typu Hot-swap,
- Przeciężalność 125% przez 2 min.; 150% przez 30 sekund,
- Typ konwencjonalny, jednofazowy o podwójnej konwersji on-line (VFI-SS-111),
- Wyposażony w automatyczny bypass,
- Współczynnik mocy  $> 0,99$  w zakresie 20% ÷ 100% obciążenia znamionowego,
- Ochrona modułów baterii 2 bezpieczniki na każdy moduł baterii,
- Stopień ochrony IP21
- Interfejsy 1 port szeregowy RS232, USB, slot SNMP,
- Podłączenie panelu baterii na gorąco bez rozłączania napięcia (Hot-Swap),
- Poziom hałasu zmierzony w odległości 1 metra  $< 50$  dBA,
- największy dopuszczalny wymiar urządzenia: 3U dla 10kVA,
- współczynnik prądu wejściowego THDi  $< 5\%$  przy wejściowym współczynniku mocy  $> 0,99$
- automatyczne korekty współczynnika mocy obciążenia do wartości 0,99 z podłączonym już na wyjściu obciążeniem równym 20% obciążenia znamionowego;
- zasilanie inwertera bez pobierania energii z baterii także w przypadku bardzo niskiego napięcia w sieci (praca z zasilaniem sieciowym dla wartości VIN 100 Vac przy 50% obciążenia znamionowego),
- Łącznie odkształcenie harmoniczne napięcia wyjściowego przy obciążeniu znamionowym nie liniowym - dla wsp. mocy 0,8 oraz THD  $< 3\%$ ,
- dopuszczalny współczynnik szczytowy dla prądu wyjściowego nie mniejszy niż 3:1,
- Typ baterii Ołowiowo-kwasowe, VRLA-AGM, w zewnętrznym panelu bateryjnym,
- gabaryt: maks. 2U 440x88x600mm
- sprawność  $\geq 92\%$ ,
- spełnia wymagania norm EN 62040-1, 62040-2, 62040-3.

Produktem referencyjnym jest UPS typu Legrand Daker DK Plus.

### **1.16 Uwagi końcowe.**

- Wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atesty i dopuszczenia do eksploatacji wydane przez instytucje krajowe zgodne z prawem budowlanym.
- Instalacje powinny być wykonane przez firmy branżowe z uprawnieniami.
- Wszystkie prace montażowe wykonać zgodnie z przepisami
- Roboty elektryczne odbiera Inspektor robót elektrycznych.
- Wykonać kompleksowe pomiary zgodnie z wymogami,
- Po wykonaniu instalacji niskoprądowych należy wykonać pomiary w celu uzyskania gwarancji producenckiej na system,

### **1.17 Wytyczne dla stworzenia planu BIOZ.**

Zaleca się prowadzić roboty elektryczne tak, aby nie wystąpiła konieczność stworzenia przez kierownika budowy w/w planu BIOZ, tzn. wszystkie prace wykonywać należy w instalacji beznapięciowej oraz w strefie beznapięciowej. W przypadku opracowania innego planu przez kierownika budowy i wykonawcę mogącego stworzyć sytuację, w której mogłoby dojść do porażenia prądem elektrycznym, wówczas należy opracować plan BIOZ.

Plan BIOZ winien być opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz zawierać wszystkie elementy wymienione w w/w rozporządzeniu.

W czasie prowadzenia prac należy stosować się do Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych oraz do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

## 2. Zestawienie materiałów

LP	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1.	Wyłącznik 400V/25A	kpl	1	zabudowa w rozdz. RGG
2.	Skrzynka złącza kablowo-pomiarowego ZK-LB	kpl	1	wg. rysunku E-03
3.	Tablica zabezpieczeń T-LB	kpl	1	wg. rysunku E-02
4.	Obudowa S-PN	kpl	1	wg. rysunku E-03
5.	Szafa 19" przeszklona z drzwiami dzielonymi zabudowa gniazd 42U LCS LINKEO2 19" wyposażona w listwę zasilającą pacz panele dla gniazd RJ45, gniazda 230V, panel wentylacyjny, panel transportowy, szufladę, blat do postawienia laptopa,	kpl	1	wg. rysunku E-03
6.	UPS typu Legrand DAKER DK Plus 3 kVA	kpl	1	wg. rysunku E-03
7.	Słup oświetleniowy h=5 m +fundament + złącze + Oprawa Cut led 5 - 4000k OPYTYKA t3	kpl	2	
8.	Oprawa oświetleniowa nastropowa LED	kpl	7	
9.	Oprawa oświetleniowa nastropowa LED awaryjna	kpl	1	
10.	Oprawa oświetleniowa nastropowa LED awaryjna zewnętrzna	kpl	1	
11.	Iglica odgromowa h=8 m	kpl	2	
12.	Złącze kontrolne w obudowie	kpl	2	
13.	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 30x4	m	56	
14.	Gniazdo 230V do zabudowy w kanale DLP i szafie	szt.	32	
15.	Gniazdo 230V czerwone do zabudowy w kanale DLP i szafie	szt.	12	

16.	Gniazdo IT RJ45 do zabudowy w kanale DLP i szafie	szt.	24	
17.	Łącznik oświetleniowy	szt.	4	
18.	Przewód N2XH-J 3x2,5	m	790	
19.	Przewód N2XH-J 3x1,5	m	180	
20.	Przewód UTP kat.6 zewnętrzny	m	580	
21.	Kabel YnKYżo 5 x 10 mm	m	160	
22.	Światłowód wg. wskazań zamawiającego + elementy montażowe w szafach 2 kpl.	m	110	
23.	Kanał DLP podwójny do zabudowy 230V i RJ45 wraz z elementami montażowymi, osłonami itp.	m	60	
22.	Korytka siatkowe (CF 54/100 GC)	m	120	