

TYTUŁ PROJEKTU:	<b>Gdańsk Miastem Zawodowców – Rozwój Infrastruktury Szkół Zawodowych.</b> <b>Remont sal w budynku Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego nr 2 oraz zmiana zagospodarowania działki nr 123 na poligon edukacyjny</b> w ramach zadania: Utworzenie wyspecjalizowanych ośrodków egzaminacyjnych w CKZiU nr 2 w Gdańsku na potrzeby kształcenia w zawodach technik ochrony środowiska, technik inżynierii środowiska i melioracji w branży Środowisko oraz utworzenie poligonów do prowadzenia robót ziemnych, prac melioracyjnych i pomiarów geodezyjnych przy budynku CKZiU nr 2 w Gdańsku na potrzeby kształcenia w zawodach technik ochrony środowiska, technik inżynierii środowiska i melioracji w branży Środowisko.	
INWESTOR:	<b>DYREKCJA ROZBUDOWY MIASTA GDAŃSKA</b> <b>GMINA MIASTA GDAŃSKA</b> ul. Żaglowa 11 80-560 Gdańsk	
TEREN OBJĘTY INWESTYCJĄ:	<b>Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego nr 2</b> ul. Smoleńska 5/7, 6/8 80-058 Gdańsk dz. nr 123, 127/4 obręb 110	
Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane oświadczam, iż niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.		
STADIUM:	<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>	
BRANŻA:	<b>ELEKTRYCZNA</b>	
OPRACOWAŁ:	<b>mgr inż. Cezary Filaber</b>	
PROJEKTOWAŁ:	<b>mgr inż. Włodzimierz Kostro</b> 4045/GD/89	
SPRAWDZIŁ:	<b>mgr inż. Maciej Belczącki</b> POM/0013/POOE/10	

Gdańsk, styczeń 2018 r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB

### II. CZĘŚĆ OPISOWA

#### OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. Opis techniczny
2. Obliczenia

#### OPIS TECHNICZNY BUDYNKU

1. Opis techniczny
2. Obliczenia

### III. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### IV. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

### V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

#### I REMONT SAL

- |   |          |
|---|----------|
| 1. Instalacje elektryczne: oświetlenie, wentylacja i alarm    | rys. E-1 |
| 2. Instalacje elektryczne: gniazda 230VAC i sieć strukturalna | rys. E-2 |
| 3. Schemat REp 3.01-02  | rys. E-3 |
| 4. Schemat RE 3.01  | rys. E-4 |
| 5. Schemat RE 3.02  | rys. E-5 |

#### II BUDOWA POLIGONÓW EDUKACYJNYCH

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Projektowana trasa kablowa na rysunku branży architektonicznej | rys. A-2-0 |
| 2. Instalacje elektryczne – kontener magazynowy                   | rys. E-2-1 |
| 3. Schemat elektryczny  | rys. E-2-2 |

## I. UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB

## II. CZĘŚĆ OPISOWA

### OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

#### 1. OPIS TECHNICZNY

Użyte w projekcie nazwy własne materiałów są przykładowe, dozwolone jest stosowanie materiałów równoważnych pod względem parametrów technicznych.

##### 1.1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenie inwestora
- inwentaryzacja w obiekcie
- podkłady architektoniczne
- obowiązujące przepisy i normy
- program funkcjonalno użytkowy

##### 1.2. Zakres opracowania

- wykonanie instalacji elektrycznych w projektowanym kontenerze,
- rozbudowa RGZ w istniejącym kontenerze,
- wykonanie WLZ/1 i WLZ/2,

##### 1.3. Stan istniejący

W istniejącym kontenerze przy boisku znajduje się RGZ rozdzielnica główna zasilania zewnętrznego oświetlenia z której należy zasilić nowo projektowane instalacje.

##### 1.4. Stan projektowany

Użyte w projekcie nazwy własne materiałów są przykładowe, dozwolone jest stosowanie materiałów równoznacznych pod względem technicznym.

##### 1.4.1. Oświetlenie kontenera

Typ zastosowanych opraw oświetleniowych jest wskazana w legendzie na rysunku instalacji oświetlenia E-1. Projektuje się oprawy oświetleniowe wewnętrzne ze źródłem światła typu LED jako natynkowe, z tworzywa sztucznego, klosz przezroczysty/pryzmatyczny, IP44. Przystosowana do źródeł światła typu LED w formie świetlówek 1200mm zasilanych jednostronnie 230VAC. Źródła światła na każdą oprawę oświetleniową to: 2x LED 20W ± 2W, G13, 1200mm, 4000K ± 200K, min. 1600lm, min. 80CRI.

Nowe oświetlenie charakteryzuje się:

- brak tętnienia światła,
- zapłon bez efektu migotania światła,
- małe zużycie energii elektrycznej i mocy oprawy,
- zastosowanie elektronicznych żarówek oraz świetlówek z źródłem światła LED zwiększa trwałość opraw w porównaniu ze świetłówkami tradycyjnymi (brak promieniowania UV niszczącego tworzywa sztuczne),
- możliwość wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródła światła,
- brak obecności stateczników poprawia komfort podczas przebywania w pomieszczeniach poprzez ich cichą pracę,
- brak emitowanego promieniowania UV, które występuje w tradycyjnych świetłówkach liniowych i kompaktowych wpływającego szkodliwie na zdrowie oczu.

Projektowane oświetlenie zostało przystosowane do obecnych wymagań i norm oświetleniowych dla poszczególnych pomieszczeń i ich sposobu użytkowania. Barwa oświetlenia jest projektowana na poziomie 4000K, równomierność oświetlenia min. 0,7 i w bezpośrednim otoczeniu na poziomie min. 0,5.

Do oświetlenia zewnętrznego zastosować reflektor LED zewnętrzny, 20W, 4000K, 230VAC, IP65, 1600[lm] montowany nad drzwiami do kontenera. Oświetlenie będzie sterowane przy pomocy łączników świecznikowych dwuklawiszowych 10A, 230VAC, IP44, instalowanych na wysokości 140cm od poziomu posadzki.

Obwody oświetlenia układać w korytach kablowych elektroinstalacyjnych z tworzywa sztucznego. Instalacja powinna być rozwiązana bez stosowania puszek łączeniowych, a wszystkie połączenia powinny być wykonywane w łącznikach i oprawach oświetleniowych.

Zasilanie oświetlenia ogólnego należy wykonać w wskazanych na rys. rozdzielnicach elektrycznych przewodem YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>.

Oświetlenie typu LED zapewni wysoką jakość oświetlenia wewnątrz budynku przy zapewnieniu niskiego poboru energii elektrycznej. Dodatkową zaletą technologii LED jest także niewrażliwość na częste cykle załączania oświetlenia i brak emisji promieniowania UV w porównaniu do standardowych świetlówek, które wpływa negatywnie na oprawy oświetleniowe z tworzywa sztucznego obniżając ich czas pracy poprzez utratę jego właściwości oraz jest szkodliwe dla wzroku człowieka, które jest szczególnie ważne w miejscach stałego pobytu ludzi. Widmo źródła światła LED jest bardziej zbliżone do widma światła słonecznego niż świetlówek tradycyjnej.

Osprzęt oświetlenia na rysunkach jest oznaczony np.: Ś.1.2 co należy odczytywać w sposób następujący:

Ś – Obwód oświetlenia,

1. – Nr obwodu danego typu w RE,

2 – Nr grupy sterowania z łącznika poszczególnymi oprawami oświetleniowymi.

Ilość opraw oświetleniowych: 3szt.

Ilość łączników świecznikowych: 1szt.

#### 1.4.2. Gniazda elektryczne

Projektuje się gniazda zasilające wg rys. E-1. Gniazda IP44, podwójne, z bolcem uziemienia ochronnego montować natynkowo na wysokości 140cm. Obwody gniazd układać w korytach kablowych elektroinstalacyjnych z tworzywa sztucznego.

Instalacja powinna być rozwiązana bez stosowania puszek łączeniowych, a wszystkie połączenia powinny być wykonywane w puszkach elektroinstalacyjnych gniazd wtykowych. Zasilanie należy wykonać w wskazanych na rys. rozdzielnicach elektrycznych przewodem YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>. System zasilania gniazd TN-S.

Ilość gniazd podwójnych IP44: 6szt.

#### 1.4.3. Wewnętrzne linie zasilające

Projektuje się wewnętrzne linie zasilające WLZ prowadzone ziemnymi trasami kablowymi.

WLZ/1 – RGZ-RE 1x YKYżo 5x16mm<sup>2</sup>, L-133m

WLZ/2 – RE-TSP 1x YKYżo 3x16mm<sup>2</sup>, L-33m (TSP – Tablica Sterowania Przepompowni)

Należy bezwzględnie przestrzegać dopuszczalnych promieni gięcia wskazanych przez producenta.

Wewnętrzne linie zasilające będą zabezpieczone przetężeniowo za pomocą rozłącznika bezpiecznikowego z wkładkami gG 20A umiejscowionego w RGZ. W miejscu zasilenia jest również istniejące zabezpieczenie ogranicznikiem przepięć 4P B+C.

Trasa linii kablowej jest wskazana na rys. branży architektonicznej A-2-0.

Na całej długości trasy kablowej stosować oznaczniki kablowe (opaski kablowe) rozmieszczone na kablu w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na oznacznikach umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,
- symbol wykonawcy,
- długość kabla.

Na całej długości trasy kablowej ułożyć folię z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o grubości nie mniejszej niż 0,3mm. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

Kable układać na głębokości 70cm na 10cm podsypce z piasku (głębokość wykopu 80cm i szerokość 40cm). Po ułożeniu kabla w rowie kablowym należy go przysypać nie mniejszą niż 10cm warstwą piasku i nie mniejszą niż 15cm warstwą gruntu rodzimego. Łączna grubość tych dwóch warstw nie może przekraczać 35cm. Następnie ułożyć folię i przysypać gruntem rodzimym do całkowitego zasypiania rowu kablowego.

Kabel wprowadzając do budynków i skrzynek energetycznych należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi i miejsca przejścia zabezpieczyć przed wnikaniem wody.

#### 1.4.4. Rozdzielnice elektryczne

Projektowany kontener zasilic za pomocą WLZ z RGZ, która posiada niezbędny zapas mocy elektrycznej i miejsca w istniejącej obudowie modułowej. RGZ należy rozbudować o dodatkowy rozłącznik bezpiecznikowy D02 z wkładkami bezpiecznikowymi gG 20A zasilonego bezpośrednio za głównym rozłącznikiem izolacyjnym rozdzielnicy.

W projektowanym kontenerze wykonać rozdzielnicę elektryczną natynkową metalową malowaną proszkowo na kolor biały. Stopień szczelności IP44, zamykaną na zamek patentowy. Wysokość montażu podstawy 150cm od poziomu posadzki. RE wykonać w rozmiarze: 1x18 lub 2x12.

W RE przewidziano zasilanie na wypust zasilający lub dedykowane gniazdo zasilające na potrzeby przepływowego podgrzewacza wody użytkowej PPW o mocy maksymalnej 3,5kW.

Wszystkie połączenia i dobór urządzeń wykonać wg schematu E-2.

Tablica sterowania przepompownią będzie zasilona za pomocą WLZ/2. W RE znajduje się rozłącznik izolacyjny dla danego odbiornika i jego linii kablowej. Zabezpieczenie obwodu znajduje się w RGZ 20A gG. Zastosowano takie rozwiązanie z konieczności zachowania selektywności działania zabezpieczeń.

Układ połączeń TN-S. Projektuje się stosowanie wyłączniki nadprądowe i różnicowoprądowe jako oddzielne urządzenia w celu łatwiejszej identyfikacji uszkodzeń wynikających z eksploatacji obiektu.

#### 1.4.5. Połączenia wyrównawcze

W pomieszczeniach wszystkie większe masy metalowe objąć połączeniem wyrównawczym. Stosować w miarę potrzeb bednarkę FeZn 30x3 oraz przewód H07V-K LgY 6mm<sup>2</sup>. Połączenia wyrównawcze uziemić.

### 1.5. Prace budowlane

Wszystkie miejsca przekuć przez przegrody budowlane należy po wprowadzeniu instalacji zamurować. Przewody przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Należy przygotować powierzchnię pod malowanie po przebicjach poprzez szpachlowanie nierówności, następnie wykonać malowanie.

Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Urządzenia należy rozmieszczać w pomieszczeniach zgodnie z wytycznymi producenta z zastosowaniem się do wymaganych odległości od przeszkód. Wszystkie prace porządkowe należy wykonać tak, aby obiekt doprowadzić do stanu pierwotnego. Wszystkie materiały i roboty związane z realizacją projektu muszą być zgodne z zapisami STWiOR.

### 1.6 Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz obowiązującymi normami i przepisami.

Trasy prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych należy planować wg rysunku 3.1.





$X_{k3} =$	27,4	mΩ	- reaktancja pętli zwarcia 3f
$Z_{k3} =$	46,6	mΩ	- impedancja pętli zwarcia 3f
$I''_{k3} =$	<b>4960</b>	<b>A</b>	<b>- maksymalny prąd zwarcia 3f symetryczny</b>
$\chi =$	1,036	[-]	- współczynnik udaru
$i_p =$	7268	A	- zwarcia prąd udarowy
$R_{k1} =$	72,3	mΩ	- rezystancja pętli zwarcia 1f
$X_{k1} =$	37,8	mΩ	- reaktancja pętli zwarcia 1f
$Z_{k1} =$	81,6	mΩ	- impedancja pętli zwarcia 1f
$I''_{k1} =$	<b>2141</b>	<b>A</b>	<b>- minimalny prąd zwarcia 1f</b>

Z powyższego wynika, że wszystkie podstawowe urządzenia wykorzystywane w elektrotechnice jako zabezpieczenia modułowe wytrzymają maksymalne zwarcie 3f symetryczne posiadając wytrzymałość na poziomie 6kA.

Dla kolejnych kroków będą wskazywane obliczenia dla minimalnego prądu zwarcia 1f.

Bilans zapotrzebowania na moc:

Zasilanie 3-f o maksymalnym przewidywalnym obciążeniu na każdą z faz 2kW. Maksymalne obciążenie symetryczne 3-f wynosi 6kW.

Całość zapotrzebowania na moc:	<u>6kW</u>	
Prąd obliczeniowy $I_b$ :	10,8	A

## 2.2.1. WLZ/1 RGZ-RE

moc obciążenia:	6	kW
napięcie zasilania:	400	VAC
prąd obliczeniowy $I_b$ :	10,8	A
przyjęty przekrój żyły:	16	mm <sup>2</sup>
przewodnik:	Cu	
typ przewodu:	YKYżo	
zabezpieczenie obwodu:	wkładka bezpiecznikowa D02 gG $I_n = 20A$	
długość:	133	m

Sprawdzenie warunku na obciążalność dopuszczalną długotrwale:

Obciążalność długotrwała dla przewodów wielożyłowych miedzianych w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym do 1kV przy obciążeniu trzech żył roboczych, wg. sposobu ułożenia „D” wynosi dla przekroju 16mm<sup>2</sup>  $I_z=67A$



$$I_b = 10,8A < I_n = 20A < I_z = 67A$$

WARUNEK SPEŁNIONY

$$\begin{aligned} I_z &\leq 1,45 \cdot I_n \\ 1,6 \cdot I_n &\leq 1,45 \cdot I_z \\ 1,6 \cdot 20 &\leq 1,45 \cdot 67 \\ 32,00 &\leq 97,15 \end{aligned}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie na warunki zwarciove ze względu na dopuszczalne nagrzewanie prądem zwarciovym:

$$\begin{aligned} S &\geq (1/k) \cdot \sqrt{I^2 \cdot t_w} \\ S &\geq (1/115) \cdot \sqrt{40000} \\ 16\text{mm}^2 &\geq 1,74\text{mm}^2 \end{aligned}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie ze względu na skuteczność samoczynnego wyłączenia:

Maksymalny dopuszczalny czas wyłączenia: 5s

$R_{k1} =$	374,6	mΩ	- rezystancja pętli zwarcia 1f
$X_{k1} =$	59,1	mΩ	- reaktancja pętli zwarcia 1f
$Z_{k1} =$	379,2	mΩ	- impedancja pętli zwarcia 1f
$I''_{k1} =$	461	A	- minimalny prąd zwarciovv 1f

Minimalny dopuszczalny prąd zadziałania dla bezpiecznika gG 20A w czasie 5s: 90A

$$\begin{aligned} I''_{k1} &\geq I_{min} \\ 461A &\geq 90A \end{aligned}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

## 2.2.2. WLZ/1 RE-TSP

moc obciążenia:	2	kW
napięcie zasilania:	230	VAC
prąd obliczeniowy $I_b$ :	10,8	A
przyjęty przekrój żyły:	16	mm <sup>2</sup>
przewodnik:	Cu	
typ przewodu:	YKYžo	
zabezpieczenie obwodu:	wkładka bezpiecznikowa D02 gG $I_n = 20A$	
długość:	33	m

Sprawdzenie warunku na obciążalność dopuszczalną długotrwale:

Obciążalność długotrwała dla przewodów wielożyłowych miedzianych w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym do 1kV przy obciążeniu dwóch żył roboczych, wg. sposobu ułożenia „D” wynosi dla przekroju 16mm<sup>2</sup>  $I_z=81A$

$$I_b = 10,8A < I_n = 20A < I_z = 81A$$

WARUNEK SPEŁNIONY

$$\begin{aligned} I_z &\leq 1,45 \cdot I_n \\ 1,6 \cdot I_n &\leq 1,45 \cdot I_z \\ 1,6 \cdot 20 &\leq 1,45 \cdot 81 \\ 32,00 &\leq 117,45 \end{aligned}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie na warunki zwarciovowe ze względu na dopuszczalne nagrzewanie prądem zwarciovym:

$$\begin{aligned} S &\geq (1/k) \cdot \sqrt{I^2 \cdot t_w} \\ S &\geq (1/115) \cdot \sqrt{10000} \\ 16\text{mm}^2 &\geq 0,87\text{mm}^2 \end{aligned}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie ze względu na skuteczność samoczynnego wyłączenia:

Maksymalny dopuszczalny czas wyłączenia: 5s

$R_{k1} =$	449,6	mΩ	- rezystancja pętli zwarcia 1f
$X_{k1} =$	64,4	mΩ	- reaktancja pętli zwarcia 1f
$Z_{k1} =$	454,2	mΩ	- impedancja pętli zwarcia 1f
$I''_{k1} =$	385	A	- minimalny prąd zwarciovowy 1f

Minimalny dopuszczalny prąd zadziałania dla bezpiecznika gG 20A w czasie 5s:

90A

$$I''_{k1} \geq I_{\min}$$
$$385A \geq 90A$$

WARUNEK SPEŁNIONY

## 2.2.3. Najdłuższy obwód oświetlenia

moc obciążenia:	0,1	kW
napięcie zasilania:	230	VAC
prąd obliczeniowy $I_b$ :	0,6	A
przyjęty przekrój żyły:	1,5	mm <sup>2</sup>
przewodnik:	Cu	
typ przewodu:	YDYżo	
zabezpieczenie obwodu:	wył. nadprądowy charakterystyka B, $I_n = 10A$	
długość:	15	m

Sprawdzenie warunku na obciążalność dopuszczalną długotrwale:

Obciążalność długotrwała dla przewodów wielożyłowych miedzianych w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym do 1kV przy obciążeniu trzech żył roboczych, wg. sposobu ułożenia „B2” wynosi dla przekroju 1,5mm<sup>2</sup>  $I_z=16,5A$

$$I_b = 0,6A < I_n = 10A < I_z = 16,5A$$

WARUNEK SPEŁNIONY

$$I_z \leq 1,45 \cdot I_n$$
$$1,45 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z$$
$$1,45 \cdot 10 \leq 1,45 \cdot 16,5$$
$$14,50 \leq 23,93$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie ze względu na skuteczność samoczynnego wyłączenia:

Maksymalny dopuszczalny czas wyłączenia: 0,4s

$R_{k1} =$	813,2	mΩ	- rezystancja pętli zwarcia 1f
$X_{k1} =$	66,8	mΩ	- reaktancja pętli zwarcia 1f
$Z_{k1} =$	816,0	mΩ	- impedancja pętli zwarcia 1f
$I''_{k1} =$	214	A	- minimalny prąd zwarcia 1f

Minimalny dopuszczalny prąd zadziałania wyłącznika B10 w czasie 0,4s:

50A

$$I''_{k1} \geq I_{\min}$$
$$214A \geq 50A$$

## WARUNEK SPEŁNIONY

### 2.2.3. Najdłuższy obwód gniazd elektrycznych

moc obciążenia:		2,0	kW
napięcie zasilania:	230	VAC	
prąd obliczeniowy $I_b$ :		10,8	A
przyjęty przekrój żyły:		2,5	mm <sup>2</sup>
przewodnik:		Cu	
typ przewodu:		YDYżo	
zabezpieczenie obwodu:		wył. nadprądowy charakterystyka B, $I_n = 16A$	
długość:		15	m

Sprawdzenie warunku na obciążalność dopuszczalną długotrwale:

Obciążalność długotrwała dla przewodów wielożyłowych miedzianych w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym do 1kV przy obciążeniu trzech żył roboczych, wg. sposobu ułożenia „B2” wynosi dla przekroju 2,5mm<sup>2</sup>  $I_z=23A$

$$I_b = 10,8A < I_n = 16A < I_z = 23A$$

#### WARUNEK SPEŁNIONY

$$\begin{aligned} I_z &\leq 1,45 \cdot I_n \\ 1,45 \cdot I_n &\leq 1,45 \cdot I_z \\ 1,45 \cdot 16 &\leq 1,45 \cdot 23 \\ 23,20 &\leq 33,35 \end{aligned}$$

#### WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie ze względu na skuteczność samoczynnego wyłączenia:

Maksymalny dopuszczalny czas wyłączenia: 0,4s

$R_{k1} =$	667,8	mΩ	- rezystancja pętli zwarcia 1f
$X_{k1} =$	66,8	mΩ	- reaktancja pętli zwarcia 1f
$Z_{k1} =$	671,1	mΩ	- impedancja pętli zwarcia 1f
$I''_{k1} =$	260	A	- minimalny prąd zwarcia 1f

Minimalny dopuszczalny prąd zadziałania wyłącznika B16 w czasie 0,4s: 80A

$$\begin{aligned} I''_{k1} &\geq I_{min} \\ 260A &\geq 80A \end{aligned}$$

#### WARUNEK SPEŁNIONY

## OPIS TECHNICZNY BUDYNKU

### 1. OPIS TECHNICZNY

Użyte w projekcie nazwy własne materiałów są przykładowe, dozwolone jest stosowanie materiałów równoważnych pod względem parametrów technicznych.

#### 1.1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenie inwestora
- inwentaryzacja w obiekcie
- podkłady architektoniczne
- obowiązujące przepisy i normy
- program funkcjonalno użytkowy

#### 1.2. Zakres opracowania

- wykonanie nowych instalacji oświetlenia LED dla pomieszczeń 3.01 i 3.02,
- wykonanie nowych rozdzielnic elektrycznych,
- wykonanie instalacji gniazd zasilających jednofazowych,
- wykonanie sieci strukturalnej w salach objętych opracowaniem i podłączeniem do sieci obiektu,
- wykonanie systemu alarmu przeciwwłamaniowego w salach,
- wykonanie zasilania do urządzeń instalacji sanitarnych,
- zasilenie nowych RE z istniejącego pionu na korytarzu.

#### 1.3. Stan istniejący

W pomieszczeniach objętym opracowaniem są istniejące instalacje elektryczne i okablowania strukturalnego. Z powodu wykonywanego remontu sal należy wykonać te instalacje od nowa w sposób przystosowany do przyjętych zaleceń w programie funkcjonalno użytkowym. W pomieszczeniach objętych pracami znajduje się system sygnalizacji pożarowej. Jego zadanie pozostaje bez zmian i w związku z prowadzonymi pracami należy go zabezpieczyć, by podczas prac budowlanych nie został zabrudzony i uszkodzony.

#### 1.4. Stan projektowany

Użyte w projekcie nazwy własne materiałów są przykładowe, dozwolone jest stosowanie materiałów równoznacznych pod względem technicznym.

##### 1.4.1. Oświetlenie

Typ zastosowanych opraw oświetleniowych jest wskazany w legendzie na rysunku instalacji oświetlenia E-1. Projektuje się oprawy oświetleniowe ze źródłem światła typu LED jako natynkowe, metalowe, malowane proszkowo na kolor biały, klosz mleczny/opal. Przystosowana do źródeł światła typu LED w formie świetlówek 600mm zasilanych jednostronnie 230VAC. Źródła światła na każdą oprawę oświetleniową to: 4x LED 10W  $\pm$  2W, G13, 600mm, 4000K  $\pm$  200K, min. 800lm, min. 80CRI.

Nowe oświetlenie charakteryzuje się:

- brak tętnienia światła,
- zapłon bez efektu migotania światła,
- małe zużycie energii elektrycznej i mocy oprawy,
- zastosowanie elektronicznych żarówek oraz świetlówek z źródłem światła LED zwiększa trwałość opraw w porównaniu ze świetłówkami tradycyjnymi (brak promieniowania UV niszczącego tworzywa sztuczne),
- możliwość wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródła światła,
- brak obecności stateczników poprawia komfort podczas przebywania w pomieszczeniach poprzez ich cichą pracę,

- brak emitowanego promieniowania UV, które występuje w tradycyjnych świetłówkach liniowych i kompaktowych wpływającego szkodliwie na zdrowie oczu.

Projektowane oświetlenie zostało przystosowane do obecnych wymagań i norm oświetleniowych dla poszczególnych pomieszczeń i ich sposobu użytkowania. Barwa oświetlenia jest projektowana na poziomie 4000K, natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy 500lx, równomierność oświetlenia min. 0,7 i w bezpośrednim otoczeniu na poziomie min. 0,5.

W salach oświetlenie będzie sterowane przy pomocy łączników świecznikowych dwuklawiszowych 10A, 230VAC, IP20, instalowanych na wysokości 140cm od poziomu posadzki.

Obwody oświetlenia ogólnego układać w korytach kablowych od rozdzielni elektrycznej do łącznika, a od niego do opraw podtynkowo, gdzie zewnętrzna warstwa tynku przykrywająca przewody nie powinna być mniejsza niż 5mm. Instalacja powinna być rozwiązana bez stosowania puszek łączeniowych, a wszystkie połączenia powinny być wykonywane w łącznikach i oprawach oświetleniowych.

Zasilanie oświetlenia ogólnego należy wykonać w wskazanych na rys. rozdzielnicach elektrycznych przewodem YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>.

Oświetlenie typu LED zapewni wysoką jakość oświetlenia wewnątrz budynku przy zapewnieniu niskiego poboru energii elektrycznej. Dodatkową zaletą technologii LED jest także niewrażliwość na częste cykle załączania oświetlenia i brak emisji promieniowania UV w porównaniu do standardowych świetlówek, które wpływa negatywnie na oprawy oświetleniowe z tworzywa sztucznego obniżając ich czas pracy poprzez utratę jego właściwości oraz jest szkodliwe dla wzroku człowieka, które jest szczególnie ważne w miejscach stałego pobytu ludzi. Widmo źródła światła LED jest bardziej zbliżone do widma światła słonecznego niż świetlówki tradycyjnej.

Osprzęt oświetlenia na rysunkach jest oznaczony np.: Ś.1.2 co należy odczytywać w sposób następujący:

Ś – Obwód oświetlenia,

1. – Nr obwodu danego typu w RE,

2 – Nr grupy sterowania z łącznika poszczególnymi oprawami oświetleniowymi.

Ilość opraw oświetleniowych: 22szt.

Ilość łączników świecznikowych: 2szt.

#### 1.4.2. Wentylacja i klimatyzacja

W pomieszczeniu 3.01 znajdują się urządzenia klimatyzacji i centrala wentylacyjna oznaczone na rys. E-1. Centralę wentylacyjną zasilić z obwodu elektrycznego E.2 poprzez wypust zasilający do urządzenia. Urządzenia klimatyzacji zasilić z obwodu elektrycznego E.3. Obwody E.2 i E.3 wykonać przewodami YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>. Przewody układać natynkowo w elektroinstalacyjnych korytach kablowych z tworzywa sztucznego. Moduły sterowania urządzeniami połączyć przewodami wskazanymi przez producentów w dokumentacji technicznej tych produktów i prowadzić w korytach kablowych w torze niskoprądowym.

#### 1.4.3. Alarm i kontrola dostępu

Projektuje się alarm i kontrolę dostępu w pomieszczeniach objętymi opracowaniem połączony z systemem alarmowym zainstalowanym w budynku. Sygnał magistrali ekspanderów z głównej centrali alarmowej budynku należy wprowadzić do obudowy alarmowej w pomieszczeniu 3.01. z której w układzie gwiazdy należy się rozejść na poszczególne projektowane urządzenia przewodami typu YTDY 6x0,5mm<sup>2</sup>. Obudowę alarmu zasilić z RE 3.01 z obwodu E.1 przewodem YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>. Przewody układać natynkowo w elektroinstalacyjnych korytach kablowych z tworzywa sztucznego i prowadzić w torze niskoprądowym. Każda klawiatura strefowa ma sterować uzbrojeniem i rozbrojeniem alarmu tylko w jednym pomieszczeniu przy którego drzwiach się znajduje. Czujki ruchu łączyć w układzie 2EOL.

Ilość elementów rozbudowywanego systemu alarmowego:

Obudowa dla ekspandera i zasilacza:	1szt.
Zasilacz:	1szt. (dobrany do napięcia systemu alarmowego)
Ekspander wejść/wyjść:	1szt.
Czujki optyczne ruchu:	3szt.
Klawiatury strefowe	
z czytnikiem kart lub pastylek:	2szt.
Sygnalizatory akustyczne:	2szt.

#### 1.4.4. Gniazda elektryczne

Projektuje się gniazda zasilające wg rys. E-2. Gniazda IP20 montować natynkowo głównie jako rozwiązanie systemowe elektroinstalacyjnych koryt kablowych z tworzywa sztucznego. Gniazda montować na wysokości:

- 30cm – przy drzwiach i w miejscach gdzie nie będzie możliwe ich zainstalowanie na wys. 110cm
- 110cm – dla wszystkich gniazd, którego nie dotyczy poprzedni punkt.

Instalacja powinna być rozwiązana bez stosowania puszek łączeniowych, a wszystkie połączenia powinny być wykonywane w puszkach elektroinstalacyjnych gniazd wtykowych. Zasilanie należy wykonać w wskazanych na rys. rozdzielnicach elektrycznych przewodem YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>. System zasilania gniazd TN-S.

Ilość gniazd pom. 3.01:	17szt.
ilość gniazd pom. 3.02:	56szt.
razem:	73szt.

#### 1.4.5. Gniazda multimedialne

Projektuje się wykonanie zestawu gniazd multimedialnych dla rzutnika multimedialnego i tablicy interaktywnej. W skład jednego zestawu wchodzi gniazdo 1xVGA (D-SUB) i 1xHDMI. Druki koniec gniazd zlokalizować przy biurku prowadzącego wg rys. nr E-2. Zastosować wysokiej jakości przewody przewidziane dla każdego typu transmisji danych. Złej jakości przewody mogą wprowadzić zakłócenia transmisji sygnału z powodu ich długości. Przewody układać natynkowo w elektroinstalacyjnych korytach kablowych z tworzywa sztucznego i prowadzić w torze niskopodłowym.

Ilość gniazd VGA:	4szt.
ilość gniazd HDMI:	4szt.

#### 1.4.6. Rolety i ekran elektryczny

Projektuje się elektrycznie sterowane rolety okienne i ekran projektora multimedialnego. Napędy zasilane napięciem 230VAC. Sterowanie z łączników żaluzjowych 10A 230VAC wskazanych na rys. E-2. Łączniki żaluzjowe zasilić z obwodu G.08 przewodami YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>. Od łączników do napędów prowadzić przewód YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>. Przewody układać natynkowo w elektroinstalacyjnych korytach kablowych z tworzywa sztucznego.

#### 1.4.7. Instalacja okablowania strukturalnego

Sieć okablowania strukturalnego umożliwia co najmniej transmisję sygnałów cyfrowych i analogowych o częstotliwości transmisji do 250MHz.

W okablowaniu horyzontalnym jako medium transmisyjne dla przesyłu danych logicznych zastosowano nieekranowany kabel skrętkowy 4-parowy UTP kategorii 6. Sieć okablowania strukturalnego składa się z następujących elementów funkcjonalnych: punktu dystrybucyjnego – PPD, okablowania poziomego, gniazd odbiorczych. Całość zaprojektowano w topologii gwiazdy hierarchicznej. W okablowaniu poziomym każde gniazdo odbiorcze jest podłączone do panelu w punkcie dystrybucyjnym PPD. Topologia gwiazdy zapewnia możliwość szybkich zmian w strukturze okablowania oraz łatwą lokalizację i usuwanie usterek. W przypadku uszkodzenia dowolnej linii, przestaje pracować tylko ta stacja robocza, która jest podłączona poprzez uszkodzoną linię.



Punkt dystrybucyjny należy zorganizować w postaci szafy RACK 42U 19 cali, stojącej wykonanej z blachy stalowej pokrytej powłoką antykorozyjną (lakier proszkowy). Szafa musi posiadać drzwi przednie przeszklone, wyposażone w zamek patentowy z możliwością otwierania na lewą/prawą stronę (możliwość przełożenia drzwi). Dostęp do wnętrza szafy poprzez drzwi przednie, demontowane osłony boczne oraz drzwi tylne, pełne uziemienie wszystkich sekcji szafy. Szafa musi dawać możliwość zamontowania wentylatorów sufitowych.

Szafę należy wyposażać w:

- panel wentylacyjny – wentylatory z termostatem
- switch RACK
- patch panele kat. 6
- patch panel światłowodowy
- szyna uziemienia
- wieszak poziomy RAL 9005
- prowadnica kabli pionowa boczna
- listwa zasilająco-filtrująca z zabezpieczeniem
- półka 2U
- kpl. zaślepiąco – filtracyjny 1/2 włókniny z przepustem szczotkowym

Ilość elementów dobrać do zapotrzebowania i ilości gniazd.

Okablowanie poziome strukturalne należy wykonać przy użyciu nieekranowanego kabla 4-parowego typu U/UTP kategorii 6 układać w trasach kablowych niskoprądowych lub oddalonych min. 20cm od instalacji silnoprądowych. Kable nieekranowane od strony PPD zakończyć na panelach RJ45, natomiast od strony abonenckiej – w gniazdach odbiorczych na modułach nieekranowanych RJ45. Wszystkie elementy toru transmisyjnego okablowania poziomego powinny spełniać wymagania, co najmniej dla kategorii 6.

Sygnał sieciowy doprowadzić do szafy RACK z istniejącej sieci działającej w szkole wskazanej na rys. E-2 w sali 3.02.

Ilość gniazd RJ45 kat. 6 w pom. 3.01 i 3.02: 46szt.

#### 1.4.8. Wewnętrzne linie zasilające

Projektuje się nowy WLZ wg rys. E-1 i 2 z REp 3.01-02 zlokalizowanej na korytarzu do RE 3.01 i RE 3.02. Nową wewnętrzną linię zasilającą ułożyć podtynkowo w strefie SH-g, gdzie zewnętrzna warstwa tynku przykrywająca kable nie powinna być mniejsza niż 5mm. Należy bezwzględnie przestrzegać dopuszczalnych promieni gięcia wskazanych przez producenta. WLZ wykonać przewodem YDYżo 5x6mm<sup>2</sup>. Sposób połączenia jest wskazany na schematach E-3, 4 i 5. Wewnętrzna linia zasilająca będzie zabezpieczona przetężeniowo za pomocą rozłącznika bezpiecznikowego z wkładkami gG 32A. Całość zostanie również zabezpieczona przed skutkami przepięć w REp 3.01-02 ogranicznikiem przepięć 4P B+C.

#### 1.4.9. Rozdzielnice elektryczne

Na korytarzu wykonać dodatkową podtynkową rozdzielnicę elektryczną oznaczoną symbolem REp 3.01-02 wg schematu E-3. Należy ją wykonać, ponieważ w istniejącej rozdzielnicy piętrowej brak jest miejsca na nowe urządzenia zabezpieczające. REp 3.01-02 zasilić za rozłącznika izolacyjnego RE przewodami 5xLgY 1x10mm<sup>2</sup>.

W pomieszczeniach 3.01 i 3.02 wykonać rozdzielnice elektryczne RE 3.01 i RE 3.02 wg schematów E-4 i E-5.

W pomieszczeniach objętymi niniejszym opracowaniem będzie wykonana w całości nowa instalacja elektryczna. Należy bezwzględnie zdemontować stare rozdzielnice elektryczne, a istniejące obwody elektryczne pozostawić w stanie beznapięciowym po uprzednim ich rozłączeniu zapewniając prawidłowe bezpieczeństwo użytkowania. Poprzednie wewnętrzne linie zasilające należy rozłączyć u źródeł zasilania i pozostawić w stanie beznapięciowym poprzez fizyczne rozłączenie żył roboczych.

We wszystkich obwodach elektrycznych projektuje się wykonanie ochrony poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w wymaganym czasie 0,4s przy pomocy wyłączników nadprądowych o charakterystyce B. Jako ochronę uzupełniającą dla gniazd elektrycznych projektuje się wyłączniki różnicowoprądowe wysokoczułe 30mA. Układ połączeń TN-S. Projektuje się stosowanie wyłączniki nadprądowe i różnicowoprądowe jako oddzielne urządzenia w celu łatwiejszej identyfikacji uszkodzeń wynikających z eksploatacji obiektu.

## 1.4.10. Połączenia wyrównawcze

W pomieszczeniach wszystkie większe masy metalowe objąć połączeniem wyrównawczym. Stosować w miarę potrzeb bednarkę FeZn 30x3 oraz przewód H07V-K LgY 6mm<sup>2</sup>. Połączenia wyrównawcze uziemić.

## 1.4.10. Prowadzenie przewodów

Obwody oświetlenia od łączników do lamp i WLZ prowadzić podtynkowo, gdzie zewnętrzna warstwa tynku przykrywająca kable nie powinna być mniejsza niż 5mm.

Pozostałe obwody zasilające i niskoprądowe układać w elektroinstalacyjnych korytkach kablowych z tworzywa sztucznego o wymiarach 130x50mm i wydzielonych dwóch torach: silnoprądowy i niskoprądowy. Zaleca się zastosowanie systemu tras kablowych z zintegrowanym rozwiązaniem dla urządzeń tj. gniazda elektryczne, gniazda RJ45 itp. w systemie K45 bez potrzeby montażu dodatkowych ramek montażowych na korytko kablowe. Główne wysokości dla tras przewodów to 30cm i 110cm. Wysokość należy dobierać w zależności od poprzednich pkt. opisu technicznego, a w szczególności 3.4.4. Gniazda elektryczne. Do pojedynczych pkt. tj. łączniki oświetlenia itp. dopuszcza się wykorzystanie mniejszych rozmiarów korytek elektroinstalacyjnych ale nie o rozmiarze mniejszym niż by pozwoliło zmieścić 3x ilość układanych przewodów co ma stanowić wymagany zapas na przyszłe instalacje.

## 1.5. Prace budowlane

Wszystkie miejsca przekuć przez przegrody budowlane należy po wprowadzeniu instalacji zamurować. Przewody przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Należy przygotować powierzchnię pod malowanie po przebiegach poprzez szpachlowanie nierówności, następnie wykonać malowanie.

Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Urządzenia należy rozmieszczać w pomieszczeniach zgodnie z wytycznymi producenta z zastosowaniem się do wymaganych odległości od przeszkód. Wszystkie prace porządkowe należy wykonać tak, aby obiekt doprowadzić do stanu pierwotnego. Wszystkie materiały i roboty związane z realizacją projektu muszą być zgodne z zapisami STWiOR.

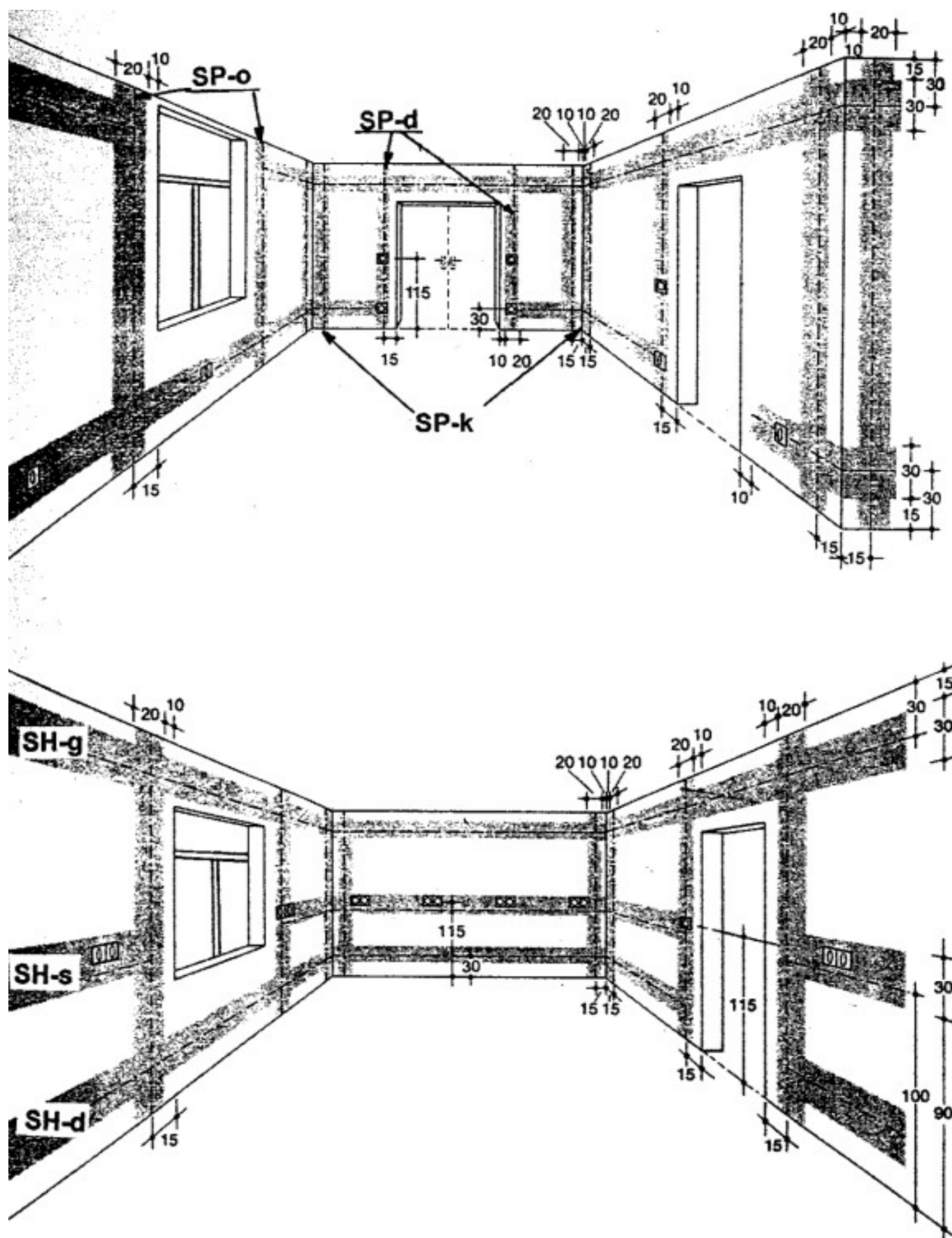
## 1.6 Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz obowiązującymi normami i przepisami.

Trasy prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych należy planować wg rysunku 3.1.

Wszystkie przepusty i przejścia przez elementy oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej EI określonym w opracowaniu Architektonicznym.

Rys. 3.1. Układanie przewodów instalacyjnych



## 2. OBLICZENIA

Użyte w projekcie nazwy własne materiałów są przykładowe, dozwolone jest stosowanie materiałów równoznacznych pod względem technicznym.

### 2.1. Parametry oświetlenia

Wymagania:

- natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy 500lx,
- równomierność oświetlenia min. 0,7
- równomierność oświetlenia w bezpośrednim otoczeniu na poziomie min. 0,5.

Obliczenia wykonano w programie DIALux.

Parametry oprawy przystosowane do świetlówek liniowych. Zastosowana oprawa do obliczeń posiada źródło światła LED zintegrowane przeliczone do poziomu świetlówek LED 600mm.

WARUNEK SPEŁNIONY

Obliczenia programu DIALux (18 stron):

### 2.2. Obwody elektryczne

Na potrzeby projektu przyjęto wartości obliczeniowe pętli zwarcia w RE na korytarzu, z którego zostanie zasilony projektowany WLZ:

$R_{k3} =$	38,3	mΩ	- rezystancja pętli zwarcia 3f
$X_{k3} =$	25,6	mΩ	- reaktancja pętli zwarcia 3f
$Z_{k3} =$	46,1	mΩ	- impedancja pętli zwarcia 3f
$I''_{k3} =$	<b>5014</b>	<b>A</b>	<b>- maksymalny prąd zwarciový 3f symetryczny</b>
$\chi =$	1,0309	[-]	- współczynnik udaru
$i_p =$	7310	A	- zwarciový prąd udarowy
$R_{k1} =$	71,6	mΩ	- rezystancja pętli zwarcia 1f
$X_{k1} =$	32,8	mΩ	- reaktancja pętli zwarcia 1f
$Z_{k1} =$	78,7	mΩ	- impedancja pętli zwarcia 1f
$I''_{k1} =$	<b>2221</b>	<b>A</b>	<b>- minimalny prąd zwarciový 1f</b>

Z powyższego wynika, że wszystkie podstawowe urządzenia wykorzystywane w elektrotechnice jako zabezpieczenia modułowe wytrzymają maksymalne zwarcie 3f symetryczne posiadając wytrzymałość na poziomie 6kA.

Dla kolejnych kroków będą wskazywane obliczenia dla minimalnego prądu zwarciový 1f.

Bilans zapotrzebowania na moc:

Pomieszczenie 3.01:

- oświetlenie:		0,35	kW
- urządzenia stałe:	4,35	kW	
- serwer i szafy RACK:		3,00	kW
- gniazda elektryczne:		3,50	kW

- współczynnik jednoczesności k:	0,8	[-]
- SUMA:	9,00	kW
- prąd obliczeniowy $I_b$ :	16,3	A

Pomieszczenie 3.02:

- oświetlenie:	0,60	kW
- rzutnik:	0,40	kW
- gniazda elektryczne:	5,50	kW
- współczynnik jednoczesności k:	0,9	[-]
- SUMA:	6,00	kW
- prąd obliczeniowy $I_b$ :	10,9	A

Całość zapotrzebowania na moc:  $(9kW + 6kW) * 0,8 = \underline{12kW}$

Prąd obliczeniowy  $I_b$ : 21,7 A

## 2.2.1. WLZ REp 3.01-02 – RE 3.02

moc obciążenia:	12	kW
napięcie zasilania:	400	VAC
prąd obliczeniowy $I_b$ :	21,7	A
przyjęty przekrój żyły:	6	mm <sup>2</sup>
przewodnik:	Cu	
typ przewodu:	YDYżo	
zabezpieczenie obwodu:	wkładka bezpiecznikowa D02 gG $I_n = 32A$	
długość:	29	m

Sprawdzenie warunku na obciążalność dopuszczalną długotrwale:

Obciążalność długotrwała dla przewodów wielożyłowych miedzianych w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym do 1kV przy obciążeniu trzech żył roboczych, wg. sposobu ułożenia „C” wynosi dla przekroju 6mm<sup>2</sup>  $I_z=41A$

$$I_b = 21,7A < I_n = 32A < I_z = 41A$$

WARUNEK SPEŁNIONY

$$\begin{aligned} I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\ 1,6 \cdot I_n &\leq 1,45 \cdot I_z \\ 1,6 \cdot 32 &\leq 1,45 \cdot 41 \\ 51,20 &\leq 59,45 \end{aligned}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie na warunki zwarciove ze względu na dopuszczalne nagrzewanie prądem zwarciovym:

$$\begin{aligned} S &\geq (1/k) \cdot \sqrt{I^2 \cdot t_w} \\ S &\geq (1/115) \cdot \sqrt{52900} \end{aligned}$$

$$6\text{mm}^2 \geq 2\text{mm}^2$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie ze względu na skuteczność samoczynnego wyłączenia:

Maksymalny dopuszczalny czas wyłączenia: 5s

$R_{k1} =$	247,3	mΩ	- rezystancja pętli zwarcia 1f
$X_{k1} =$	37,4	mΩ	- reaktancja pętli zwarcia 1f
$Z_{k1} =$	250,1	mΩ	- impedancja pętli zwarcia 1f
$I''_{k1} =$	699	A	- minimalny prąd zwarciovowy 1f

Minimalny dopuszczalny prąd zadziałania dla bezpiecznika gG 32A w czasie 5s: 150A

$$I''_{k1} \geq I_{\min}$$
$$699\text{A} \geq 150\text{A}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

## 2.2.2. Najdłuższy obwód oświetlenia

moc obciążenia:		0,6	kW
napięcie zasilania:	230	VAC	
prąd obliczeniowy $I_b$ :		3,3	A
przyjęty przekrój żyły:		1,5	mm <sup>2</sup>
przewodnik:		Cu	
typ przewodu:		YDYżo	
zabezpieczenie obwodu:		wył. nadprądowy charakterystyka B, $I_n = 10\text{A}$	
długość:		15	m

Sprawdzenie warunku na obciążalność dopuszczalną długotrwale:

Obciążalność długotrwała dla przewodów wielożyłowych miedzianych w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym do 1kV przy obciążeniu trzech żył roboczych, wg. sposobu ułożenia „B2” wynosi dla przekroju 1,5mm<sup>2</sup>  $I_z=16,5\text{A}$

$$I_b = 3,3\text{A} < I_n = 10\text{A} < I_z = 16,5\text{A}$$

WARUNEK SPEŁNIONY



$$\begin{aligned}I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\1,45 \cdot I_n &\leq 1,45 \cdot I_z \\1,45 \cdot 10 &\leq 1,45 \cdot 16,5 \\14,50 &\leq 23,93\end{aligned}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie ze względu na skuteczność samoczynnego wyłączenia:

Maksymalny dopuszczalny czas wyłączenia: 0,4s

$R_{k1} =$	611,0	mΩ	- rezystancja pętli zwarcia 1f
$X_{k1} =$	39,8	mΩ	- reaktancja pętli zwarcia 1f
$Z_{k1} =$	612,3	mΩ	- impedancja pętli zwarcia 1f
$I''_{k1} =$	285	A	- minimalny prąd zwarcia 1f

Minimalny dopuszczalny prąd zadziałania wyłącznika B10 w czasie 0,4s: 50A

$$\begin{aligned}I''_{k1} &\geq I_{min} \\285A &\geq 50A\end{aligned}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

#### 4.2.3. Najdłuższy obwód gniazd elektrycznych

moc obciążenia:	2,5	kW
napięcie zasilania:	230	VAC
prąd obliczeniowy $I_b$ :	13,6	A
przyjęty przekrój żyły:	2,5	mm <sup>2</sup>
przewodnik:	Cu	
typ przewodu:	YDYżo	
zabezpieczenie obwodu:	wył. nadprądowy charakterystyka B, $I_n = 16A$	
długość:	20	m

Sprawdzenie warunku na obciążalność dopuszczalną długotrwale:

Obciążalność długotrwała dla przewodów wielożyłowych miedzianych w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym do 1kV przy obciążeniu trzech żył roboczych, wg. sposobu ułożenia „B2” wynosi dla przekroju 2,5mm<sup>2</sup>  $I_z=23A$

$$I_b = 13,6A < I_n = 16A < I_z = 23A$$

WARUNEK SPEŁNIONY

$$\begin{aligned}I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \\1,45 \cdot I_n &\leq 1,45 \cdot I_z \\1,45 \cdot 16 &\leq 1,45 \cdot 23\end{aligned}$$



$$23,20 \leq 33,35$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie ze względu na skuteczność samoczynnego wyłączenia:

Maksymalny dopuszczalny czas wyłączenia: 0,4s

$R_{k1} =$	538,2	mΩ	- rezystancja pętli zwarcia 1f
$X_{k1} =$	40,6	mΩ	- reaktancja pętli zwarcia 1f
$Z_{k1} =$	539,8	mΩ	- impedancja pętli zwarcia 1f
$I''_{k1} =$	<b>323</b>	<b>A</b>	- <b>minimalny prąd zwarcia 1f</b>

Minimalny dopuszczalny prąd zadziałania wyłącznika B16 w czasie 0,4s: 80A

$$I''_{k1} \geq I_{min}$$
$$323A \geq 80A$$

WARUNEK SPEŁNIONY

### III. INFORMACJA BIOZ

BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
TYTUŁ PROJEKTU:	<b>Gdańsk Miastem Zawodowców – Rozwój Infrastruktury Szkół Zawodowych. Remont sal w budynku Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego nr 2 oraz zmiana zagospodarowania działki nr 123 na poligon edukacyjny</b> w ramach zadania: Utworzenie wyspecjalizowanych ośrodków egzaminacyjnych w CKZiU nr 2 w Gdańsku na potrzeby kształcenia w zawodach technik ochrony środowiska, technik inżynierii środowiska i melioracji w branży Środowisko oraz utworzenie poligonów do prowadzenia robót ziemnych, prac melioracyjnych i pomiarów geodezyjnych przy budynku CKZiU nr 2 w Gdańsku na potrzeby kształcenia w zawodach technik ochrony środowiska, technik inżynierii środowiska i melioracji w branży Środowisko.
INWESTOR:	<b>DYREKCJA ROZBUDOWY MIASTA GDAŃSKA GMINA MIASTA GDAŃSKA ul. Żaglowa 11 80-560 Gdańsk</b>
TEREN OBJĘTY INWESTYCJĄ:	<b>Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego nr 2 ul. Smoleńska 5/7, 6/8 80-058 Gdańsk dz. nr 123, 127/4 obręb 110</b>
PROJEKTOWAŁ:	<b>mgr inż. Włodzimierz Kostro nr upr. 4045/Gd/89</b>

Gdańsk, styczeń 2018

## 3.1. Podstawa prawna

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) „W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”- § 2 pkt. 1

## 3.2. Opis

Zgodnie z w/w Rozporządzeniem poniżej wymienia się informacje dotyczące zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych z branży elektrycznej związanych z projektem pt.

**„Gdańsk Miastem Zawodowców – Rozwój Infrastruktury Szkół Zawodowych. Rozwój Infrastruktury Szkół Zawodowych. Utworzenie poligonów do prowadzenia robót ziemnych, prac melioracyjnych i pomiarów geodezyjnych przy budynku CKZiU nr 2 w Gdańsku na potrzeby kształcenia w zawodach technik ochrony środowiska, technik inżynierii środowiska i melioracji w branży Środowisko”.**

### 3.2.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

- wykonanie instalacji elektrycznych w projektowanym kontenerze,
- rozbudowa RGZ w istniejącym kontenerze,
- wykonanie WLZ/1 i WLZ/2,

### 3.2.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Budynek Szkoły

### 3.2.3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Istniejące instalacje elektryczne w budynku oraz na działce

### 3.2.4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

Prace na wysokości powyżej 1m podczas montażu urządzeń i instalacji elektrycznej:

– prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpieczeństwa: średnie, poziom zagrożenia życia: duże.

Instalacje elektryczne w budynku:

– prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpieczeństwa: duże, poziom zagrożenia życia: duże.

### 3.2.5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Prace na wysokości winny zostać odpowiednio przygotowane i zabezpieczone. Prace wykonywania instalacji elektrycznej i montażu urządzeń będą prowadzone w stanie beznapięciowym. Pracownicy wykonujący te prace powinni zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz z omówieniem sposobu wykonywania robót przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników.

### 3.2.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Należy dokonać wygradzenia miejsc pracy na wysokości. Zabezpieczyć mechanicznie i wizualnie urządzenia rozdzielcze przed załączeniem napięcia na instalację elektryczną, na której prowadzone są prace. Stosować się do obowiązujących przepisów i wytycznych dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac. Należy zapewnić pracownikom stosownie do potrzeb: sprzęt, narzędzia, oraz środki ochrony indywidualnej. Na podstawie w/w informacji Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „Plan BIOZ”

mgr inż. Włodzimierz Kostro  
nr upr. 4045/Gd/89

## IV. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Gdańsk, styczeń 2018 r.

## Oświadczenie Projektanta

Oświadczam, że projekt budowlany branży elektrycznej: **Gdańsk Miastem Zawodowców – Rozwój Infrastruktury Szkół Zawodowych. Rozwój Infrastruktury Szkół Zawodowych. Utworzenie poligonów do prowadzenia robót ziemnych, prac melioracyjnych i pomiarów geodezyjnych przy budynku CKZiU nr 2 w Gdańsku na potrzeby kształcenia w zawodach technik ochrony środowiska, technik inżynierii środowiska i melioracji w branży Środowisko.** sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Włodzimierz Kostro  
4045/GD/89

## Oświadczenie sprawdzającego

Oświadczam, że projekt budowlany branży elektrycznej: **Gdańsk Miastem Zawodowców – Rozwój Infrastruktury Szkół Zawodowych. Rozwój Infrastruktury Szkół Zawodowych. Utworzenie poligonów do prowadzenia robót ziemnych, prac melioracyjnych i pomiarów geodezyjnych przy budynku CKZiU nr 2 w Gdańsku na potrzeby kształcenia w zawodach technik ochrony środowiska, technik inżynierii środowiska i melioracji w branży Środowisko.** sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Maciej Belczącki  
POM/0013/POOE/10

## V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA