

<b>GENERALNY WYKONAWCA:</b>  <b>BREPO SP. Z O.O.</b> UL. KS. FRANCISZKA GÓRKA 144 43-196 MIKOŁÓW TEL.: +48 32 720 20 60 FAKS: +48 32 720 20 61	<b>„Przeniesienie układu pomiarowego energii elektrycznej z rozdzielni 15kV do rozdzielni RGnN(15/0,4kV) na teren Oczyszczalni Ścieków w Cieszynie, przy ul. Motokrosowej 27”</b>	<b>INWESTOR:</b>  <b>ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ W CIESZYNI Sp. z o.o.</b> UL. SŁOWICZA 59 43-400 CIESZYN TEL.: +48 33 479 41 00 FAKS: +48 33 479 41 13
--	---	--

## PROJEKT WYKONAWCZY

<b>Data opracowania:</b>	<b>czerwiec 2017</b>	<b>V8.2</b>
<b>Umowa:</b>	<b>ZGK/48/2017</b>	<b>-</b>

### TYTUŁ OPRACOWANIA

**PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY PRZYŁĄCZA ELEKTROENERGETYCZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CIESZYNI, PRZY UL. MOTOKROSOWEJ 27**

**NR PROJEKTU: S101714-EC001-P003**

<b>Wspólny Słownik Zamówień CPV:</b>	<b>45315500-3 Instalacje średniego napięcia</b> <b>45315600-4 Instalacje niskiego napięcia</b> <b>45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne</b>
--------------------------------------	--

<b>Lokalizacja:</b>	<b>Województwo: śląskie</b> <b>Powiat: cieszyński</b> <b>Jednostka ewidencyjna 240301_1,</b> <b>Cieszyn</b>	<b>Obręb ewidencyjny: 63, Cieszyn</b> <b>Nr działek: 64, 6/2, 6/8</b> <b>Kategoria obiektu budowlanego: XXVI</b>
---------------------	--	--

<b>Branża:</b>	<b>Elektryczna I AKPiA</b>	
<b>Klauzula branżowa / oświadczenie:</b>	<b>Dokumentacja projektowa została wykonana zgodnie z umową, założeniami, obowiązującymi przepisami oraz normami i zostaje wydana w stanie kompletnym z punktu widzenia, któremu ma służyć.</b>	
<b>Branża, zakres</b>	<b>Projektanci</b>	<b>Uprawnienia budowlane</b>
<b>Instalacje elektryczne</b>	<b>Karol Gaszek</b>	<b>B-B 27/76 nr ewid. SLK/IE/0764/01</b>

**PROJEKTANT**

<i>Imię i Nazwisko</i>	<i>Zakres prac</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Nr uprawn. budowl.</i>	<i>Podpis</i>
Karol Gaszek	Branża elektryczna i AKPiA	Instalacje i urządzenia elektryczne	B-B 27/76	

**OPRACOWUJĄCY**

<i>Imię i Nazwisko</i>	<i>Zakres prac</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Nr uprawn. budowl.</i>	<i>Podpis</i>
Adam Sztuła	Sieci SN	Instalacje i urządzenia elektryczne nN	-	
Tomasz Gabzdyl	Sieci nN	Instalacje i urządzenia elektryczne nN	-	
Łukasz Rojczyk	AKPiA	Automatyka	-	

**BREPO SP. Z O.O.**

43-196 Mikołów, ul. Ks. Franciszka Górka 144  
Tel.: +48 32 720 20 60, faks: +48 32 720 20 61  
www.brepo.pl, e-mail: biuro@brepo.pl

NIP: 6351772381; REGON: 240742141  
KRS: 0000291280 Sąd Rejonowy Katowice VIII Wydział Gospodarczy KRS  
Kapitał udziałowy: 51 000, 00 PLN  
Konto bankowe: Millennium Bank 83 1160 2202 0000 0000 9723 6281

**SPIS TREŚCI**

1	Dane podstawowe .....	7
1.1	Przedmiot opracowania .....	7
1.1.1	Wspólny Słownik Zamówień (CPV): .....	7
1.2	Podstawa opracowania .....	7
1.3	Inwestor .....	7
1.4	Cel opracowania .....	7
1.5	Zakres opracowania .....	8
1.6	Lokalizacja inwestycji.....	8
1.7	Powszechna informacja o lokalizacji .....	9
1.7.1.1	Szczególne wytyczne dla Wykonawcy .....	9
1.7.1.2	Fragment mapy poglądowej na lokalizację .....	10
1.7.2	Opis stanu istniejącego .....	10
2	Opis techniczny .....	11
2.1	Zmiana obecnego nazewnictwa obiektów i ich pomieszczeń .....	11
2.2	Miejsce przyłączenia do sieci Zakładu / Rejonu Energetycznego .....	12
2.3	Kolizje, skrzyżowania lub zbliżenia oraz sposób ułożenia kabli .....	13
2.4	Linie kablowe średniego napięcia.....	14
2.4.1	Informacje w zakresie modernizacji trasy linii kablowej średniego napięcia .....	15
2.4.2	Głowice kablowe .....	15
2.5	Budynek Stacji Transformatorowej SN/nN 15kV/0,4kV .....	16
2.5.1.1	Uziom oraz uziemienie .....	16
2.5.1.2	Kanalizacja deszczowa i odwodnienie budynku .....	17
2.5.1.3	Chodnik .....	17
2.5.2	Rozdzielnia Główna średniego napięcia (RGSN 15kV) .....	17
2.5.2.1	Dane techniczne Rozdzielniczy Główny średniego napięcia RGSN .....	18
2.5.2.2	Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu.....	19
2.5.3	Układ pomiarowo-rozliczeniowy dla układów kategorii B4.....	19
2.5.3.1	Dobór urządzeń układu pomiarowo-rozliczeniowego.....	21
2.5.3.2	Parametry licznika pomiarowego.....	22
2.5.3.3	Parametry dobrego przekładnika napięciowego.....	22
2.5.3.4	Parametry dobrego przekładnika prądowego.....	22
2.5.4	Rozdzielnica Sterująca.....	23
2.5.4.1	Unifikacja standardów AKPiA .....	24
2.5.4.2	Kodowanie barwami statusu urządzenia .....	25

2.5.4.3	Tekstowy komunikat o statusie urządzenia .....	26
2.5.4.4	Oprogramowanie .....	28
2.5.4.5	Układ sterowania urządzeniami .....	28
2.5.5	Jednostki sterujące PLC/HMI .....	29
2.5.6	Podstawowe wytyczne dla rozdzielnic nieobjętych projektem wykonawczym .....	29
2.5.7	Komory transformatorów (sekcja nr 1 i 2) .....	29
2.5.8	Elektroenergetyczne prace ruchowe .....	30
2.5.9	Wyposażenie dodatkowe .....	30
2.6	Linie kablowe niskiego napięcia .....	31
2.6.1	Informacje w zakresie trasy linii kablowej niskiego napięcia .....	31
3	Zestawienie obliczeń .....	32
3.1	Przyłącze nr 1 – Parametry systemu i linii .....	32
3.1.1	Przyłącze nr 1 – Wkładka bezpiecznikowa .....	32
3.1.2	Przyłącze nr 1 – Parametry zwarciove Rozdzielnicy Głównej SN (RG_SN) .....	32
3.1.3	Przyłącze nr 1 – Parametry stacji transformatorowej (ST-15/0,4kV) .....	32
3.2	Przyłącze nr 2 – Parametry systemu i linii .....	33
3.2.1	Przyłącze nr 2 – Wkładka bezpiecznikowa .....	33
3.2.2	Przyłącze nr 2 – Parametry zwarciove Rozdzielnicy Głównej SN (RG_SN) .....	33
3.2.3	Przyłącze nr 2 – Parametry stacji transformatorowej (ST-15/0,4kV) .....	33
3.3	Przyłącze nr 1 i 2– dobór / sprawdzenie istniejącego kabla SN .....	34
3.4	Podstawowe informacje o systemie energetycznym wynikające z obliczeń .....	35
3.5	Sprawdzenie doboru rozdzielnic średniego napięcia do warunków zwarciowych .....	35
4	Zestawienie materiałów .....	36
5	Uwagi końcowe .....	38
6	Dokumentacja uzupełniająca / Załączniki .....	39
6.1	Dokumenty formalne .....	39
6.1.1	Uprawnienia budowlane Projektanta (1 arkusz) .....	39
6.1.2	Kopia przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa Projektanta (1 arkusz) .....	39
6.1.3	Uprawnienia budowlane Sprawdzającego (1 arkusz) .....	39
6.1.4	Kopia przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa Sprawdzającego (1 arkusz) .....	39
6.1.5	Wykaz podmiotów i działek (2 arkusze) .....	39
6.1.6	Pozwolenie na budowę (1 arkusz) .....	39
6.2	Dokumentacja Rysunkowa .....	39
6.2.1	Zagospodarowanie terenu – Widok ogólny (1 arkusz) .....	39

6.2.2	Zagospodarowanie terenu – Obszar Budynku Stacji nr 22941 (1 arkusz).....	39
6.2.3	Zagospodarowanie terenu – Obszar Budynku Stacji Transformatorowej 15/0,4kV (1 arkusz) .....	39
6.2.4	Zagospodarowanie terenu – Obszar Budynku Stacji Transformatorowej 15/0,4kV / Kanalizacja deszczowa i odwodnienie (1 arkusz).....	39
6.2.5	Budynku Stacji nr 22941 / Rozdzielnia 15kV –Widok poglądowy (1 arkusz).....	39
6.2.6	Budynek Stacji Transformatorowej 15/0,4kV – Widok poglądowy (1 arkusz).....	39
6.2.7	Budynek Stacji Transformatorowej 15/0,4kV – Rozdzielnia Główna RGSN 15kV (1 arkusz).....	39
6.2.8	Budynek Stacji Transformatorowej 15/0,4kV – Makroprojekt (1 arkusz).....	39
6.2.9	Budynek Stacji Transformatorowej 15/0,4kV – Instalacja uziomu i uziemienia (1 arkusz).....	39
6.3	Dokumenty uzupełniające.....	39
6.3.1	Warunki Przyłączenia (5 arkuszy).....	39
6.3.2	Uzgodnienie projektu z Zakładem Energetycznym (1 arkusz).....	39
6.3.3	Przedmiar robót (9 arkuszy).....	39
6.3.4	Instrukcja współpracy ruchowej (16 arkuszy) .....	39
6.3.5	Specyfikacja Techniczna ST-00 (49 arkuszy).....	39



## 1 Dane podstawowe

### 1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego realizowanego dla potrzeb modernizacji infrastruktury przyłącza elektroenergetycznego Oczyszczalni Ścieków w Cieszynie zlokalizowanej przy ulicy Motokrosowej 27, 43-400 Cieszyn, która wynika z konieczności przeniesienia układu pomiarowo-rozliczeniowego inicjowanej przez treść zakresu rzeczowego nowowydanych warunków przyłączenia do sieci Przedsiębiorstwa Energetycznego.

Przedmiot opracowania wykonuje się na zlecenie Zakładu Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Sp. z o.o., ul. Słowicza 59, 43-400 Cieszyn w ramach kontraktu „Przeniesienie układu pomiarowego energii elektrycznej z rozdzielni 15kV do rozdzielni RGnN (15/0,4kV) na teren Oczyszczalni Ścieków w Cieszynie, przy ul. Motokrosowej 27.”

#### 1.1.1 Wspólny Słownik Zamówień (CPV):

##### Przedmiot zamówienia według Wspólnego Słownika Zamówienia (CPV)

Lp.	Kod	Nazwa
1.	45315500-3	Instalacje średniego napięcia
2.	45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
3.	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne

### 1.2 Podstawa opracowania

- umowa pomiędzy spółką BREPO Sp. z o.o. z siedzibą w Mikołowie, a Zakładem Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Sp. z o.o., który powierzył realizację zadania „Przeniesienie układu pomiarowego energii elektrycznej z rozdzielni 15kV do rozdzielni RGnN (15/0,4kV) na teren Oczyszczalni Ścieków w Cieszynie, przy ul. Motokrosowej 27.” (umowa Nr ZGK/48/2017 z dnia 08 maja 2017 roku),
- warunki przyłączenia (aktualizacja nr 1) do sieci Tauron-Dystrybucja S.A. o sygnaturze WP/011681/2016/O06R02 z dnia 16-05-2017 roku,
- pozwolenie na budowę wydane przez Starostę Cieszyńskiego o sygnaturze: WB.6740.935.2017.TB (decyzja nr 1623) z dnia 24-11-2017 roku,
- warunki techniczne/uzgodnienia z branżowymi właścicielami uzbrojenia terenu,
- aktualna mapa do celów projektowych,
- warunki kontraktowe,
- obowiązujące przepisy i normy,
- wizja lokalna w terenie,
- uzgodnienia z Inwestorem.

### 1.3 Inwestor

Zakład Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Sp. z o.o., ul. Słowicza 59, 43-400 Cieszyn.

### 1.4 Cel opracowania

Celem opracowania jest sporządzenie dokumentacji projektowej – wykonawczej branży elektrycznej, umożliwiającej prawidłowe i należyte wykonanie przedmiotu opracowania w oparciu o uznaną praktykę inżynierską oraz normy i zasady zapewniające bezpieczeństwo i prawidłowe funkcjonowanie infrastruktury technicznej.

#### **BREPO SP. Z O.O.**

43-196 Mikołów, ul. Ks. Franciszka Górka 144  
Tel.: +48 32 720 20 60, faks: +48 32 720 20 61  
www.brepo.pl, e-mail: biuro@brepo.pl

NIP: 6351772381; REGON: 240742141  
KRS: 0000291280 Sąd Rejonowy Katowice VIII Wydział Gospodarczy KRS  
Kapitał udziałowy: 51 000, 00 PLN  
Konto bankowe: Millennium Bank 83 1160 2202 0000 0000 9723 6281

## 1.5 Zakres opracowania

Zgodnie ze zleceniem Inwestora, treścią pozwolenia na budowę oraz warunkami przyłączenia wydanymi przez Tauron-Dystrybucja S.A. niniejsze opracowanie obejmuje:

- zmianę trasy istniejącej linii kablowej średniego napięcia o wartości znamionowej 15kV,
- budowę Rozdzielniczy Głównej średniego napięcia RGSN (15kV) lokalizowanej w istniejącym pomieszczeniu ruchu elektroenergetycznego średniego napięcia (obecnie zwanego: „pomieszczenie odgromników”) znajdujące się w Budynku, obecnie nazywanego: „Rozdzielnią Główną niskiego napięcia RGnN (15/04kV)”,
- zmianę lokalizacji istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego zabudowanego w Budynku Rozdzielni 15kV do nowej lokalizacji zlokalizowanej w pomieszczeniu projektowanej Rozdzielniczy Głównej średniego napięcia RGSN, znajdującego się w Budynku, obecnie nazywanego: „Rozdzielnią Główną niskiego napięcia RGnN (15/04kV)”,
- budowę kanalizacji deszczowej wraz z odwodnieniem oraz chodnikiem dla Budynku, obecnie nazywanego: „Rozdzielnią Główną niskiego napięcia RGnN (15/04kV)”,
- zmianę tras istniejących linii kablowych niskiego napięcia o wartości znamionowej 0,4kV,
- integrację urządzeń wykonawczych, nadzorczych i pomiarowych z systemem sterowania i wizualizacji.

Powyższy zakres opracowania obejmuje głównie elementy infrastruktury przyłącza elektroenergetycznego, którego projektowana przebudowa jest niezbędna dla zapewnienia zasilania podstawowego (przyłącze nr 1 i 2) średniego napięcia o wartości znamionowej 15kV dla **Oczyszczalni Ścieków w Cieszynie zlokalizowanej przy ul. Motokrosowej 27, 43-400 Cieszyn**.

## 1.6 Lokalizacja inwestycji

Inwestycja będzie realizowana w województwie: śląski, powiecie: cieszyńskim, jednostka ewidencyjna 240301\_1 – miasto Cieszyn, obręb ewidencyjny: Nr 63, na działkach nr:

**w zakresie przedmiotowego opracowania:**

- 64 (Podmiot ewidencyjny: Polski Związek Motorowy z siedzibą w Warszawie, ul. Kazimierzowska 66, 02-518 Warszawa) w zakresie:
  - zmiany trasy istniejącej linii kablowej średniego napięcia o wartości znamionowej 15kV.
- 6/2 (Podmiot ewidencyjny: Gmina Cieszyn, ul. Rynek 1, 43-400 Cieszyn) w zakresie:
  - zmiany trasy istniejącej linii kablowej średniego napięcia o wartości znamionowej 15kV.
- 6/8 (Podmiot ewidencyjny: Gmina Cieszyn, ul. Rynek 1, 43-400 Cieszyn) w zakresie:
  - zmiany trasy istniejącej linii kablowej średniego napięcia o wartości znamionowej 15kV, w pobliżu Budynku, obecnie nazywanego: „Rozdzielnią Główną niskiego napięcia RGnN (15/04kV)”,
  - budowy Rozdzielniczy Głównej średniego napięcia RGSN (15kV) lokalizowanej w istniejącym pomieszczeniu ruchu elektroenergetycznego średniego napięcia (obecnie zwanego: „pomieszczenie odgromników”) znajdujące się w Budynku, obecnie nazywanego: „Rozdzielnią Główną niskiego napięcia RGnN (15/04kV)”,
  - zmiany lokalizacji istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego zabudowanego w Budynku Rozdzielni 15kV (działka nr: 64) do nowej lokalizacji zlokalizowanej w pomieszczeniu projektowanej Rozdzielniczy Głównej średniego napięcia RGSN, znajdującego się w Budynku, obecnie nazywanego: „Rozdzielnią Główną niskiego napięcia RGnN (15/04kV)”,
  - budowę kanalizacji deszczowej wraz z odwodnieniem oraz chodnikiem dla Budynku, obecnie nazywanego: „Rozdzielnią Główną niskiego napięcia RGnN (15/04kV)”,
  - zmiany trasy istniejących linii kablowych niskiego napięcia o wartości znamionowej 0,4kV, w pobliżu Budynku, obecnie nazywanego: „Rozdzielnią Główną niskiego napięcia RGnN (15/04kV)”,
  - integrację urządzeń wykonawczych, nadzorczych i pomiarowych z systemem sterowania i wizualizacji.



## 1.7 Powszechna informacja o lokalizacji

Cieszyn to miasto w południowej Polsce, leży w południowej części województwa śląskiego, w powiecie cieszyńskim. Graniczy od północy z gminą Hażlach, od północnego wschodu z gminą Dębowiec, od wschodu i południa z gminą Goleiszów. Zachodnia granica miasta o długości ok. 9,7 km pokrywa się z granicą polsko-czeską, za którą leży miasto Czeski Cieszyn (Republika Czeska). Obszar, na którym projektowana jest infrastruktura techniczna stanowi głównie tereny zielone, w pobliżu znajduje się rezerwat flory Kopce oraz tor motocrossowy, obecnie najnowocześniejszy w Polsce. Położony na 11 ha tor wyposażony jest w profesjonalną maszynę startową, zaplecze biurowo-sędziowskie, utwardzony parking oraz tor rowerowy i „skatepark”. W bezpośredniej bliskości znajduje się Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana przy ul. Motokrosowej 27, 43-400 Cieszyn, po stronie zachodniej działki przebiega ulica Frysztacka, a kilkadziesiąt metrów za nią płynie rzeka Olza będąca odbiornikiem ścieków oczyszczonych i wyznaczająca granicę polsko-czeską.

### 1.7.1.1 Szczególne wytyczne dla Wykonawcy

Mając na uwadze, iż Oczyszczalnia Ścieków, której funkcjonalność technologiczna służy do oczyszczania ścieków komunalnych, jak również świadomość, iż prowadzenie robót w zakresie modernizacja infrastruktury przyłącza elektroenergetycznego może mieć bezpośredni wpływ na:

- funkcjonowanie i wydolność procesu technologicznego,
- jakość wprowadzanych ścieków do odbiornika,

,na Wykonawcy ciąży obowiązek prowadzenia robót w sposób:

- niewpływający na funkcjonowanie i wydolność procesu technologicznego,
- niewpływający na wprowadzanych ścieków do odbiornika,
- niewpływający na zwiększenie ryzyka wystąpienia awarii.

Inwestor nakłada na Wykonawcę wszelkie ryzyko oraz następstwa, skutki prawne oraz koszty powstałe w przypadku prowadzenia robót w sposób nienależyty, to znaczy w sposób przyczyniający się do niedochowania ciężącego obowiązku na Wykonawcy.

Z uwagi na fakt, iż modernizacja infrastruktury przyłącza elektroenergetycznego będzie odbywać się na pracującym obiekcie, Inwestor na pisemny wniosek Wykonawcy zawierający merytoryczne uzasadnienie, może wyrazić zgodę na dopuszczenie przy prowadzeniu robót, nieprzekraczalnego, maksymalnego czasu 2 godzin zatrzymania fragmentów układu technologicznego posiadającego obieg rezerwowy (redundantny), tylko w przypadkach, gdy nie istnieją żadne inne techniczne środki i możliwości wykonania takiej modernizacji (np. zapewnienie tymczasowego zasilania poprzez agregat prądowłórczy, itp.). Roboty związane z modernizacją należy przeprowadzać w sposób bezpieczny dla ciągłości procesu technologicznego, w przypadku przekroczenia dopuszczalnego, maksymalnego czasu zatrzymania fragmentu bądź całego układu technologicznego, na Wykonawcy ciąży obowiązek pokrycia wszelkich następstw, skutków prawnych, szkód oraz kosztów powstałych w wyniku niedotrzymania nieprzekraczalnego i maksymalnego czasu zatrzymania lub prowadzenia robót zagrażających ciągłości procesu technologicznego.

### 1.7.1.2 Fragment mapy poglądowej na lokalizację

Fragment mapy poglądowej z widokiem na niemiecki nazistowski obóz koncentracyjny - źródło: geoserwis.gdos.gov.pl



- lokalizacja Rozdzielni 15kV, teren Motokrosu (działka nr: 64)



- lokalizacja Budynku Rozdzielni Głównej niskiego napięcia RGnN (15/04kV), teren Oczyszczalni (działka nr: 6/2)



### 1.7.2 Opis stanu istniejącego

Obecnie na działce nr: 64 (jednostka ewidencyjna 240301\_1 – miasto Cieszyn, obręb ewidencyjny: Nr 63, Podmiot ewidencyjny: Polski Związek Motorowy z siedzibą w Warszawie, ul. Kazimierzowska 66, 02-518 Warszawa) zlokalizowana jest istniejąca Rozdzielnia 15kV oraz znajdują się podziemne trasy linii kablowej średniego napięcia o wartości znamionowej 15kV, stanowiące dwa podstawowe przyłącza elektroenergetyczne Oczyszczalni ścieków. Trasa przyłącza biegnie od Rozdzielni 15kV do Budynku Rozdzielni Głównej niskiego napięcia RGnN (15/04kV) zlokalizowanego na działce nr: 6/2 (jednostka ewidencyjna 240301\_1 – miasto Cieszyn, obręb ewidencyjny: Nr 63, Podmiot ewidencyjny: Gmina Cieszyn, ul. Rynek 1, 43-400 Cieszyn). Teren Motokrosu (działka nr: 64) oraz teren Oczyszczalni ścieków (działka nr 6/2) jest wydzielony, ogrodzony, niedostępnym dla osób postronnych, zabudowany zespołem obiektów technicznych. Dojazd do budynków i terenów objętych inwentaryzacją odbywa się istniejącą betonowo-asfaltową drogą łączącą się z drogą publiczną od ul. Motokrosowej, przy której znajduje się również istniejący chodnik dla komunikacji pieszej. Na terenie występuje roślinność niska oraz zróżnicowany gatunkowo drzewostan.

### BREPO SP. Z O.O.

43-196 Mikołów, ul. Ks. Franciszka Górka 144  
Tel.: +48 32 720 20 60, faks: +48 32 720 20 61  
www.brepo.pl, e-mail: biuro@brepo.pl

NIP: 6351772381; REGON: 240742141  
KRS: 0000291280 Sąd Rejonowy Katowice VIII Wydział Gospodarczy KRS  
Kapitał udziałowy: 51 000, 00 PLN  
Konto bankowe: Millennium Bank 83 1160 2202 0000 0000 9723 6281

## 2 Opis techniczny

### 2.1 Zmiana obecnego nazewnictwa obiektów i ich pomieszczeń

Obecnie stosowane nazewnictwo obiektów oraz ich pomieszczeń w odniesieniu do zmian wynikających z projektu, nie jest adekwatne do pełnionych funkcji użytkowych. Projekt zakłada zmianę i usystematyzowanie nazewnictwa, zgodnie z poniższą tabelą konwersji nazw poprzednich. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania nowego oznakowania.

Konwersja nazewnictwa				
Lp.	Nazwa poprzednia		Nazwa przyjęta i stosowana w projekcie	
	Nazwa obiektu	Nazwa pomieszczenia	Nazwa obiektu	Nazwa pomieszczenia
Działka nr: 64				
Podmiot ewidencyjny: Polski Związek Motorowy z siedzibą w Warszawie, ul. Kazimierzowska 66, 02-518 Warszawa				
1.	Rozdzielnia 15kV	Rozdzielnia 15kV	Budynek zaplecza socjalno-technicznego	Rozdzielnia 15kV (Stacja 15kV nr: 22941) – Pomieszczenie dzierżawione i użytkowane przez Przedsiębiorstwo Energetyczny (osobne wejście, oddzielna strefa pożarowa)
		Pomieszczenie użytkownika		Hala magazynowa
		Korytarz		Pomieszczenie socjalno-techniczne nr 1
		Akumulatorownia		Korytarz
		Przedsionek		Pomieszczenie socjalno-techniczne nr 2
		Pomieszczenie na kwas		Pomieszczenie socjalno-techniczne nr 3
				Pomieszczenie socjalno-techniczne nr 4
Działka nr: 6/8				
Podmiot ewidencyjny: Gmina Cieszyn, ul. Rynek 1, 43-400 Cieszyn				
1.	Rozdzielnia Główna niskiego napięcia RGnN (15/0,4kV)	Odgromniki	Stacja transformatorowa SN/nN (ST - 15/0,4kV)	Rozdzielnia Główna średniego napięcia (RGSN 15kV)
		Transformator nr 1		Komora transformatora nr 1 (T1 - 15/0,4kV - 1000kVA)
		Transformator nr 2		Komora transformatora nr 2 (T2 - 15/0,4kV - 1000kVA)
		Rozdzielnia nN		Rozdzielnia Główna niskiego napięcia (RGnN 0,4kV)

## 2.2 Miejsce przyłączenia do sieci Zakładu / Rejonu Energetycznego

Oczyszczalnia Ścieków posiada przyłącza:

1. Przyłącze nr 1 o mocy czynnej 650kW dla zasilania podstawowego w III grupie przyłączeniowej,
2. Przyłącze nr 2 o mocy czynnej 650kW dla zasilania podstawowego w III grupie przyłączeniowej.

### Miejsce dostarczenia energii elektrycznej:

- na przyłączy nr 1 (zasilanie podstawowe):
  - zaciski prądowe głowicy kablowej w polu nr: 4 (sekcja nr II) w Rozdzielni 15kV, w stacji SN/nN nr: 22941 Cieszyn Oczyszczalnia Ścieków, ciąg Oczyszczalnia, zasilany z GPZ Mnisztwo (pole nr: 19), w kierunku instalacji odbiorcy (głowica kablowa własności odbiorcy).
- na przyłączy nr 2 (zasilanie podstawowe):
  - zaciski prądowe głowicy kablowej w polu nr: 3 (sekcja nr I) w Rozdzielni 15kV, w stacji SN/nN nr: 22941 Cieszyn Oczyszczalnia Ścieków, ciąg Oczyszczalnia, zasilany z GPZ Hażlaska (pole nr: 29), w kierunku instalacji odbiorcy (głowica kablowa własności odbiorcy).

### Dane techniczne sieci elektroenergetycznej w miejscu jej dostarczenia:

- na przyłączy nr 1 (zasilanie podstawowe) – dane przyjmowane do obliczeń
  - napięcie znamionowe sieci: 15kV
  - prąd zwarcia trójfazowego: 1,5kA i czas trwania zwarcia: 1,2s
  - prąd zwarcia doziemnego: 30A i czas trwania zwarcia: >10s
  - wymagany stopień skompensowania mocy biernej:  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$
  - sieć zasilająca pracuje w układzie: sieć skompensowana
- na przyłączy nr 2 (zasilanie podstawowe) – dane przyjmowane do obliczeń
  - napięcie znamionowe sieci: 15kV
  - prąd zwarcia trójfazowego: 3,8kA i czas trwania zwarcia: 1,0s
  - prąd zwarcia doziemnego: 30A i czas trwania zwarcia: >10s
  - wymagany stopień skompensowania mocy biernej:  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$
  - sieć zasilająca pracuje w układzie: sieć skompensowana

**Moc przyłączeniowa, a także maksymalny pobór energii elektrycznej dla zasilania podstawowego (przyłącze nr 1 i 2) wynosi 650,00 [kW].**

### 2.3 Kolizje, skrzyżowania lub zbliżenia oraz sposób ułożenia kabli

Teren, na którym zlokalizowano projektowane urządzenia infrastruktury technicznej oraz teren, przez który przebiega trasa projektowanych linii kablowych średniego napięcia i kanalizacja kablowa zapewnia bezkolizyjność z innymi instalacjami i ciągami technologicznymi. Minimalne odległości pomiędzy projektowaną infrastrukturą elektroenergetyczną a urządzeniami podziemnymi przy skrzyżowaniach lub zbliżeniach należy realizować zgodnie z wytycznymi zawartymi w N SEP-E-004 oraz specyfikacją techniczną.

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm. Folia z tworzywa sztucznego (taśma ostrzegawcza) do oznaczenia trasy linii kablowej powinna znajdować się nad kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35cm. W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,95 skali Proktora wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV lecz nie wyższym niż 30 kV, z
- wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30kV, ułożonych na użytkach rolnych,
- 50 cm - dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV, ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

Projektuje się łańcuchowe przepusty kablowe zapewniające przejście szczelne przez otwory zlokalizowane w ścianie, poprzez które należy przełożyć kable. Niewykorzystane otwory należy szczelnie zaślepić. Po wprowadzeniu kabli lub rur tras kablowych uszczelniać je zakręcając śruby ściskające przepustu łańcuchowego.

## 2.4 Linie kablowe średniego napięcia

Projektowana na działkach nr: 64 i 6/2 zmiana trasy istniejącej linii kablowe średniego napięcia o wartości znamionowej 15kV, obejmuje fragmenty zlokalizowany w bezpośredniej bliskości Rozdzielni 15kV. Istniejące miejsce przejścia przez ścianę kabli przyłącza elektroenergetycznego nr 1 oraz nr 2 zostanie przesunięte o około 3m w kierunku północno-zachodnim. Modernizacja trasy linii kablowej wynika ze zmiany miejsca dostarczenia energii w odniesieniu do nowowydanych warunków przyłączenia do sieci i realizowana jest po zewnętrznej części budowli, aby umożliwić w przyszłości (w odrębnym opracowaniu) wydzielenie pomieszczenia ruchu elektroenergetycznego średniego napięcia. Pomieszczenie to będzie przeznaczonego tylko dla Rozdzielnic 15kV, będzie dzierżawione i użytkowane przez Przedsiębiorstwo Energetyczny oraz zostanie oddzielone ścianą ognioochronną, stanowiącą odrębną strefę pożarową w stosunku do pozostałej części budynku.

Projektowana na działce nr: 6/8 zmiana trasy istniejącej linii kablowe średniego napięcia o wartości znamionowej 15kV, obejmuje fragmenty zlokalizowany w bezpośredniej bliskości pomieszczenia ruchu elektroenergetycznego Rozdzielnic średniego napięcia (RGSN), znajdującego się w Stacji Transformatorowej (ST-SN/nN 15/0,4kV). Zmiana trasy dotyczy kabli przyłącza elektroenergetycznego nr 1 oraz nr 2 i ma na celu uporządkowanie przebiegu trasy oraz zmiany jej zagłębienia do głębokości 1 metra na odcinku około 3 metrów celem uniknięcia kolizji z nowoprojektowanymi trasami linii kablowych średniego napięcia biegnących od Rozdzielnic średniego napięcia (RGSN) do istniejących komór transformatorowych (sekcja nr 1 i 2) po zewnętrznej części budowli, na głębokości 80cm o długości ok. 15m. Nowoprojektowana trasa zastępuje istniejącą trasę zasilania średniego napięcia, przeznaczoną do likwidacji, przebiegającą obecnie wewnątrz obiektu przez komory transformatorów.

Relacja istniejących linii kablowych średniego napięcia o wartości znamionowej 15kV przyłącza nr 1 oraz nr 2, biegnących od Rozdzielnic 15kV (działki nr: 64, 6/2) do pomieszczeniu ruchu elektroenergetycznego Rozdzielnic Główniej średniego napięcia (RGSN) znajdującego się w Stacji Transformatorowej (ST-SN/nN 15/0,4kV) (działka nr 6/8) - pozostaje bez zmian.

**2.4.1 Informacje w zakresie modernizacji trasy linii kablowej średniego napięcia**

Informacje w zakresie trasy linii kablowej średniego napięcia		
Lp.	Nazwa elementu / obiektu	
1.	Trasa kablowa linii średniego napięcia 15kV przyłącza nr 1: <ul style="list-style-type: none"><li>od miejsca lokalizacji mufy do zacisków prądowych głowicy kablowej w polu nr: 4 (sekcja nr II) w Rozdzielni 15kV, w stacji SN/nN nr: 22941,</li><li>od Rozdzielni Główniej średniego napięcia RG_SN do transformatora 15/0,4kV 1000kVA</li></ul>	
	Całkowita długość trasy kablowej [m]	17,55
	<b>Całkowita długość kabla (3 x YHKXS 1x120 mm<sup>2</sup>/50mm<sup>2</sup> CU (12/20kV) [m]</b>	3*17,55*1,31 = 68,97
	Całkowita długość taśmy stalowej ocynkowanej [m]	17,55*1,1=18,65
	Długość trasy kablowej w gruncie [m]	17,55
	Głębokość posadowienia / zagłębienia trasy kablowej w gruncie [m]	0,8
	Szerokość trasy kablowej w gruncie [m]	0,4
	Powierzchnia trasy kablowej w gruncie [m <sup>2</sup> ]	7,02
	Objętość mas ziemnych dla trasy kablowej w gruncie [m <sup>3</sup> ]	(0,8+0,2) * (0,4+0,2) * 17,55= 10,53
2.	Trasa kablowa linii średniego napięcia 15kV przyłącza nr 2: <ul style="list-style-type: none"><li>od miejsca lokalizacji mufy do zacisków prądowych głowicy kablowej w polu nr: 3 (sekcja nr I) w Rozdzielni 15kV, w stacji SN/nN nr: 22941,</li><li>od Rozdzielni Główniej średniego napięcia RG_SN do transformatora 15/0,4kV 1000kVA.</li></ul>	
	Całkowita długość trasy kablowej [m]	20,35
	<b>Całkowita długość kabla (3 x YHKXS 1x120 mm<sup>2</sup>/50mm<sup>2</sup> CU (12/20kV) [m]</b>	3*20,35*1,31 = 79,98
	Całkowita długość taśmy stalowej ocynkowanej [m]	20,35*1,1=22,39
	Długość trasy kablowej w gruncie [m]	20,35
	Głębokość posadowienia / zagłębienia trasy kablowej w gruncie [m]	0,8
	Szerokość trasy kablowej w gruncie [m]	0,4
	Powierzchnia trasy kablowej w gruncie [m <sup>2</sup> ]	8,14
	Objętość mas ziemnych dla trasy kablowej w gruncie [m <sup>3</sup> ]	(0,8+0,2) * (0,4+0,2) * 20,35= 12,21

**2.4.2 Głowice kablowe**

Z uwagi na konieczność podpięcia wskaźników przepływu prądu zwarcia w polach odpiływowych, na kablach Odbiorcy (z obu stron) należy zastosować głowicę np. typu: K430TB-18-120(K)M-12-2 lub równoważną. Głowicę równoważną stanowi głowica ze stykiem śrubowym tworząca w pełni izolowane, rozłączalne połączenie kablowe zgodne z normą EN 50180, EN 50181 oraz DIN 47636 jak również wytyczne zawarte w Standardzie technicznym nr 8/DTS/2016 – osprzęt do elektroenergetycznych linii kablowych SN w TAURON Dystrybucja S.A – punkt 6.4 Głowice Kablowe SN.

## 2.5 Budynek Stacji Transformatorowej SN/nN 15kV/0,4kV

### 2.5.1.1 Uziom oraz uziemienie

Projektowane uziom na zewnątrz Budynku Stacji Transformatorowej należy wykonać jako układ uziemiający składający się z dwóch lub większej liczby pojedynczych uziomów poziomych lub układ uziemiający mieszany składający się z uziomów poziomych i pionowych, spełniający obliczeniową rezystancję określoną w projekcie (część obliczeniowa).

- **Uziom** - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako:
  - naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
  - sztuczny (wykonany w celu uziemienia),
  - sterujący (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).
- **Uziemienie** - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie:
  - ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy),
  - robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę). Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte (przy zastosowaniu bezpiecznika iskiernikowego), nie można jego stosować w obwodzie wtórnym transformatora lub przetwornicy separacyjnej oraz w obwodzie bardzo niskiego napięcia bezpiecznego SELV {prąd przemienny: do 50 V [12 V dla wody] i 15-100 Hz; prąd stały 120 V [30 V dla wody]}.

Wszystkie pomieszczenia budynku Stacji transformatorowej będą posiadać uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu zewnętrznego poprzez skrzynki kontrolne. Główna magistrala uziemiająca wewnątrz budynku będzie wykonana z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 40x5. Do głównej magistrali zostaną podłączone:

- Rozdzielnicę SN w dwóch punktach – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>,
- Rozdzielnicę nN w dwóch punktach – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>,
- Każdą transformatora nr 1 i 2 – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>,
- Bryła główna, kablownia minimum w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm],
- Futryny, drzwi, obróbki - każda w dwóch punktach – linką LgY 16 mm<sup>2</sup>
- Wszelkie inne metalowe elementy – linką 6 mm<sup>2</sup>.

Do głównej magistrali należy dołączyć przez zaciski kontrolne dwuśrubowe wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego doprowadzonego do magistrali przez otwory technologiczne umieszczone w fundamencie. Wyprowadzenie N z transformatora należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego. Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.



### 2.5.1.2 Kanalizacja deszczowa i odwodnienie budynku

Obecnie budynek Rozdzielniczy Głównej niskiego napięcia zlokalizowany na działce 6/8 nie posiada odwodnienia oraz kanalizacji deszczowej. W trakcie robót ziemnych, które będą prowadzone w celu ułożenia nowoprojektowanych tras kablowych w gruncie, należy wykonać kanalizację deszczową oraz odwodnienie budynku. Nowoprojektowane odwodnienie budynku zostanie ułożone na głębokości 95 cm, a jego spadek będzie wynosił 1%. Projektuje się również hydroizolację budynku w zakresie pokrycia ścian fundamentu masą bitumiczną, ułożenia folii fundamentowej oraz uszczelnienia istniejących otworów tras kablowych, poprzez które obecnie dostaje się woda do istniejących kanałów kablowych podczas opadów. Projektowana kanalizacja deszczowa w bezpośredniej bliskości Rozdzielniczy RGnN zostanie ułożona w gruncie na głębokości początkowej 105 cm ze spadkiem 1%, przeznaczona do odbierania wody z rynien w pobliżu, których lokalizuje się studzienki rewizyjne. Dla projektowanej kanalizacji deszczowa oraz projektowanego odwodnienia budynku zaprojektowana została studnia zlokalizowana na głębokości 120 cm. Odprowadzenie wody z projektowanej studni odbywać się będzie rurą kanalizacyjną, której spadek wynosić będzie 2%. Projektowana trasa rury kanalizacyjnej odprowadzającej wodę będzie przebiegać nad istniejącym kanałem na głębokości około 140 cm i zostanie włączona do istniejącej studni, na głębokości 150 cm.

### 2.5.1.3 Chodnik

Projektowany chodnik zostanie zlokalizowany w bezpośredniej bliskości obiektu Stacji Transformatorowej 15/0,4kV zlokalizowanej na działce 6/8, będzie on zapewniał podstawą drogę komunikacji. Projektuje się również demontaż istniejących płyt betonowych. Projektowany chodnik, będzie ułożony 10 cm poniżej poziomu obiektu Rozdzielniczy Głównej niskiego napięcia z kostki brukowej o grubości minimum 8cm na podkładzie cementowo piaskowym (stosunek 1/5), grubości minimum 30 cm. Zakończenie chodnika zostanie wykonane krawężnikiem drogowym.

### 2.5.2 Rozdzielnia Główna średniego napięcia (RGSN 15kV)

Na działce nr: 6/8 w pomieszczeniu ruchu elektroenergetycznego Rozdzielni Głównej średniego napięcia (RGSN 15kV) znajdującego się w Budynku Stacji Transformatorowej (ST-SN/nN 15/0,4kV) zostanie zlokalizowana nowoprojektowana dwusekcyjna Rozdzielnia Główna średniego napięcia (RGSN) oraz tablica pomiarowa stanowiąca układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej służący do rozliczeń z Przedsiębiorstwem Energetycznym jak również rozdzielnicą sterująca odpowiedzialna za integrację urządzeń wykonawczych, nadzorczych i pomiarowych z systemem sterowania i wizualizacji. Wszystkie istniejące urządzenia w pomieszczeniu należy zdemontować (poza elementami nowymi, takimi jak instalacja oświetlenia oraz instalacja gniazd zasilających). Wszystkie przejścia kablowe, które prowadzą do innych stref pożarowych należy wykonać szczelnie z zachowaniem klasy odporności ogniowej EI30. Instalację zasilania niskiego napięcia należy prowadzić od pomieszczenia Rozdzielni Głównej niskiego napięcia (RGnN), w którym zlokalizowany jest istniejący odpływ 400VAC przeznaczony do zasilania pomieszczenia Rozdzielniczy Głównej średniego napięcia (RGSN).

**2.5.2.1 Dane techniczne Rozdzielniczy Głównej średniego napięcia RGSN**

Poniżej przedstawiono parametry techniczne projektowanej Rozdzielniczy Głównej średniego napięcia RG\_SN.

<b>Dane techniczne Rozdzielniczy Głównej średniego napięcia RG_SN</b>	
Napięcie nominalne sieci:	- 15kV
Najwyższe napięcie urządzeń:	- 17,5kV
Częstotliwość znamionowa/Liczna faz:	- 50 HZ/3
Znamionowe wytrzymywane napięcie krótkotrwałe częstotliwości sieciowej:	- 55kV/63kV
Znamionowe wytrzymywane napięcie udarowe piorunowe:	- 1,2/50µs, 95kV/110kV
Prąd znamionowy ciągły:	- 630A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany:	- do 16kV(1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany:	- do 40kA
Klasa odporności a wewnątrz zwarcie łukowe IAC:	- AF do 16kA (1s)
Stopień ochrony IP:	- IP 4X
Temperatura otoczenia – szczytowa krótkotrwała:	+40st. C
Temperatura otoczenia –najwyższa średnia w ciągu doby :	+35st. C
Temperatura otoczenia- średnia roczna:	+20st. C
Temperatura otoczenia- najniższa długotrwała:	-25st. C
Wilgotność względna powietrza- najwyższa średnia w ciągu doby:	95%
Wilgotność względna powietrza- najwyższa średnia w ciągu miesiąca:	90%
Wilgotność względna powietrza- najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu doby:	2,2kPa
Wilgotność względna powietrza- najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu miesiąca:	1,8kPa
Atmosfera w miejscu zainstalowania:	Brak znaczących zanieczyszczeń solą ,parami, pyłem ,dymem, gazami palnymi lub powodującymi korozję oraz brak oblodzenia, oszronienia i zaroszenia.
Wysokość miejsca zainstalowania:	do 1000 m n.p.m.
Drgania:	Wibracje, spowodowane przyczynami zewnętrznymi lub trzęsieniami ziemi pomijane

### 2.5.2.2 Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu projektuje się na elewacji budynku Stacji Transformatorowej (ST-SN/nN 15/0,4kV) w bezpośredniej bliskości pomieszczenia Rozdzielnicz Główniej średniego napięcia (RGSN 15kV), przymocowana do podłoża niepalnego. Przeciwpożarowe wyłączenie prądu będzie realizowane poprzez rozłączenie rozłączników mocy na poziomie Rozdzielnicz Główniej średniego napięcia oraz na poziomie Rozdzielnicz Główniej niskiego napięcia z równoczesnym wyłączeniem urządzeń utrzymania zasilania awaryjnego typu UPS poprzez złącza awaryjnego odłączenia zasilania - EPO (ang. Emergency Power Off). Niezależnie, czy zostanie aktywowane przeciwpożarowe wyłączenie prądu na poziomie niskiego napięcia czy średniego napięcia, funkcja odłączenia zasilania będzie działała identycznie.

### 2.5.3 Układ pomiarowo-rozliczeniowy dla układów kategorii B4

Na działce nr: 6/8 w pomieszczeniu ruchu elektroenergetycznego Rozdzielni Główniej średniego napięcia (RGSN 15kV) znajdującego się w Budynku Stacji Transformatorowej (ST-SN/nN 15/0,4kV) zostanie zlokalizowany układ pomiarowo-rozliczeniowy dla kategorii B4. Projektowany pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy zostanie wykonany w obudowie z materiałów stalowych, malowanych proszkowo koloru szarego. Tablice licznikowe należy wykonać jako dwudzielne z płyt nośnych wykonanych z materiałów izolacyjnych o właściwościach niepalnych (zabrania się stosowania płyt bakelitowych, itp.). W górnej części płyta nośna zostanie osadzona na stalowej konstrukcji wsporczej z zawiasami bocznie uchylnymi, których trzpienie przystosowane będą do plombowania, zaś w dolnej części z płytą stałą osadzoną na tzw. „szpilkach” także przystosowaną do plombowania. Na górnej (uchylnej) części tablicy licznikowej należy zabudować licznik energii elektrycznej zamontowany bezpośrednio na tablicy licznikowej bez podstaw do liczników bezpośrednich, zegar synchronizacji, natomiast na dolnej części listwę kontrolno-pomiarową i zabezpieczenia pomocniczych obwodów zasilania liczników i zegara synchronizacji czasu. Konstrukcja tablicy licznikowej zostanie wykonana ze stalowych elementów tak, aby dostęp do obwodów znajdujących się za płytą nośną był niemożliwy. Dodatkowo każdy z segmentów układu pomiarowego, zostanie wyposażony w oddzielające przegrody izolacyjne.

#### **Na tablicy licznikowej nie można montować urządzeń niewchodzących w skład układu pomiarowego energii elektrycznej.**

Poza tablicą licznikową, jednak w jej bezpośredniej bliskości należy zabudować dodatkowe gniazdo sieciowe jednofazowe o napięciu znamionowym 230 [VAC] i częstotliwości 50 [Hz] przeznaczone do podłączania aparatury kontrolno-pomiarowej. Liczniki przeznaczone do pomiaru energii elektrycznej zostaną zabudowane w tablicy licznikowej usytuowanej w górnej części złącza pomiarowego.

Połączenia pomiędzy listwą kontrolno-pomiarową, a projektowanym licznikiem ZMD należy wykonać zgodnie ze schematem montażowym tablicy licznikowej, stosując przewody Dy 1,5 mm<sup>2</sup> dla toru napięciowego oraz Dy 2,5 mm<sup>2</sup> dla toru prądowego w izolacji 750V.

Połączenia między przekładnikami napięciowymi i prądowymi a projektowaną listwą kontrolno-pomiarową produkcji firmy WAGO, typu LPW 847-102 należy wykonać przy zastosowaniu przewodów typu: YKSY 4x1,5 mm<sup>2</sup> dla obwodów napięciowych oraz YKSY 7x 2,5mm<sup>2</sup> dla toru prądowego.

Obwody wtórne przekładników napięciowych i prądowych pomiędzy tablicą licznikową a celką pomiarową należy prowadzić bezpośrednio po ścianie mocując za pomocą uchwytów. Na całej długości trasy kablowej, co 2 metry opisać kable „Obwody prądowe – przyłącze nr x” dla kabli z przekładników prądowych i „Obwody napięciowe – przyłącze nr x” dla kabli przekładników napięciowych, gdzie x oznacza numer przyłącza identyfikowany zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Zgodnie ze standardem Tauron Dystrybucja S.A. oddział w Bielsku-Białej przekładniki pomiarowe muszą być wyposażone oprócz standardowej tabliczki znamionowej w trwale wygrawerowaną przekładnię zlokalizowaną na obudowie przekładnika w widocznym miejscu.

Pomiar zużywanej energii elektrycznej dla zasilania podstawowego oparty będzie o wskazania statycznych liczników czterokwadrantowych produkcji Landis+Gyr typu ZMD410CT44.0009 o klasie dokładności 1 dla pomiaru energii czynnej (według normy IEC 62053-21) i klasie dokładności 1 / 1S dla pomiaru energii biernej (według normy IEC 62053-24) oraz o napięciu zamkowym 3 x 58/100 do 240/415 V i prądzie znamionowym 5(10)A, (0,05-5(10)A, 1(6)A), wraz z modułem komunikacyjnym CU-P32 (lub nowszym) zasilanym z wewnętrznego napięcia licznika i zabudowanym bezpośrednio w liczniku w celu odczytywania danych za pośrednictwem transmisji cyfrowej GPRS (lub nowszej) w technologii GSM.

Projektuje się możliwość zainstalowania zewnętrznych lub wewnętrznych anten transmisji sygnałów, wyprowadzonych osobno z modułu komunikacyjnego oraz zegara synchronizacji zapewniających właściwy poziomy sygnału, niezbędny dla transmisji danych bez zakłóceń.

**Koszty połączeń w celu odczytania danych pomiarowych z liczników oraz koszt dostarczenie i utrzymania kart SIM ponosić będzie Tauron Dystrybucja S.A.**

Na etapie prac montażowych istnieje możliwość zmiany technologii transmisji danych przez służby Tauron-Dystrybucja S.A.

Zużyta energia elektryczna rozliczana będzie zgodnie z umową zawartą pomiędzy Zakładem Energetycznym a Inwestorem.

**Grupę taryfową należy określić najpóźniej na etapie składania pisma o zawarcie umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej.**

Dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej, uziemione zostaną następujące elementy układu pomiarowego:

- Zaciski obwodu wtórnego przekładników prądowych,
- Metalowe konstrukcje wsporcze tablicy licznikowej,
- Pozostałe elementy metalowej.

**2.5.3.1 Dobór urządzeń układu pomiarowo-rozliczeniowego**

Wykonawcę realizującego niniejsze opracowanie obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP oraz krajowych przepisów i norm w odniesieniu do całego zakresu realizowanych prac. Prace te winny być wykonywane z zachowaniem szczególnej ostrożności przez pracowników posiadających kwalifikacje zawodowe, potwierdzone aktualnymi zaświadczeniami.

**Układy pomiarowo-rozliczeniowe winny spełniać wszelkie aktualne wymagania i standardy Tauron Dystrybucja S.A. oddział w Bielsku-Białej. Wszelkie zastosowane materiały lub części składowe układów pomiarowo-rozliczeniowych winny być zbudowane lub prefabrykowane wyłącznie z produktów dopuszczonych do stosowania przez Zakład Energetyczny - Tauron Dystrybucja S.A. oddział w Bielsku-Białej.**

Każdorazowa ingerencja w czynny układ pomiarowo-rozliczeniowy musi odbywać się pod nadzorem służb pomiarowych spółki Tauron-Dystrybucja S.A., które zaleca się wykonywać w dniach od poniedziałku do piątku.

W instalacji odbiorczej należy stosować postanowienia Rozporządzenia ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14-12-1994r. Dz. U. Nr 10 § 183 z 1995 roku z późniejszymi zmianami. Po zakończeniu robót przez Wykonawcę układu pomiarowego należy zgłosić do odbioru przez służby Tauron-Dystrybucja S.A. oraz załączyć wypełniony formularz zgłoszenia układu do zdalnego odczytu, który znajduje się na stronie internetowej pod adresem: [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl).

### 2.5.3.2 Parametry licznika pomiarowego

Przyłącze nr 1					
Lp.	Urządzenie	Zakres pomiarowy napięciowy [V]	Zakres pomiarowy prądowy [A] I <sub>n</sub>	Pobór własny mocy w torze napięciowym [VA] S <sub>u</sub>	Pobór własny mocy w torze prądowym [VA] S <sub>i</sub>
1.	Licznik czterokwadrantowy produkcji Landis+Gyr typu ZMD410CT44.0009	100V (80-115%)	0,05-5A	1,7	0,125
2.	Moduł dodatkowy - Jednostki komunikacyjne E65C typu CU-P32	-	-	5,5 / 3 = 1,833(3)	0
SUMA				<b>3,533(3)</b>	<b>0,125</b>

### 2.5.3.3 Parametry dobranego przekładnika napięciowego

Parametry dobranego przekładnika napięciowego	
Parametr	Wartość
Producent / Typ przekładnika	ABB / UMZ 24-1
Znamionowy poziom izolacji [kV]	24/50/125
Znamionowe napięcie pierwotne [kV]	15 √3
Znamionowe napięcie wtórne [V]	100 √3
Klasa dokładności	0,2
Obciążenie [VA]	7,5
Częstotliwość znamionowa [Hz]	50
Ilość uzwojeń wtórnych	1
Uwagi	LEGALIZOWANY

### 2.5.3.4 Parametry dobranego przekładnika prądowego

Dla przyłącza zasilania podstawowego projektuje się przekładniki mogące bezpiecznie przenieść moc nie większą niż 579,89 kW i nie powinny służyć do rozliczenia poborów mniejszych niż 103,92 kW (20% prądu znamionowego dobranych przekładników prądowych) – warunkowo do 5% prądu znamionowego przy wyrażeniu odrębnej pisemnej zgody przez Zakład Energetyczny.

Parametry dobranego przekładnika prądowego	
Parametr	Wartość
Producent / Typ przekładnika	ABB / TPU 60.11
Znamionowe napięcie pierwotne [kV]	24
Znamionowy prąd pierwotny [A]	20
Znamionowy prąd wtórny [A]	5
Obciążenie [VA]	7,5
Znamionowy krótkotrwały prąd termiczny I <sub>th</sub> [kA] – wartość minimalna	10 / 1s
Klasa dokładności	0,2
Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu	FS5
Częstotliwość znamionowa [Hz]	50
Ilość uzwojeń wtórnych	1
Uwagi	LEGALIZOWANY

Jednocześnie przy zmianie mocy maksymalnej, należy powtórnie wykonać obliczenia doboru przekładników prądowych oraz uzgodnić je w formie pisemnej z Tauron-Dystrybucja S.A. – Dział Operatora Pomiarów – Klienci Biznesowi, które na własny koszt i własnymi staraniami dokonać będzie musiał Inwestor.

#### BREPO SP. Z O.O.

43-196 Mikołów, ul. Ks. Franciszka Górka 144  
Tel.: +48 32 720 20 60, faks: +48 32 720 20 61  
www.brepo.pl, e-mail: biuro@brepo.pl

NIP: 6351772381; REGON: 240742141  
KRS: 0000291280 Sąd Rejonowy Katowice VIII Wydział Gospodarczy KRS  
Kapitał udziałowy: 51 000, 00 PLN  
Konto bankowe: Millennium Bank 83 1160 2202 0000 0000 9723 6281

#### 2.5.4 Rozdzielnica Sterująca

Na działce nr: 6/8 w pomieszczeniu ruchu elektroenergetycznego Rozdzielnicy Głównej średniego napięcia (RGSN 15kV) znajdującego się w Budynku Stacji Transformatorowej (ST-SN/nN 15/0,4kV) zostanie zlokalizowana Rozdzielnica Sterująca i transmisji danych (RS\_TD) odpowiedzialna za integrację urządzeń wykonawczych, nadzorczych i pomiarowych z systemem sterowania i wizualizacji. Rozdzielnica będzie wyposażona między innymi w sterownik typu PLC, który będzie odpowiedzialny za gromadzenie danych o stanach urządzeń zainstalowanych w Rozdzielnicy Głównej średniego napięcia (RGSN 15kV), takich jak statusy wyłączników głównych, funkcjonowanie zabezpieczeń transformatorów oraz dodatkowo będzie posiadała komunikację cyfrową z licznikiem energii elektrycznej zamontowanym w tablicy pomiarowo-rozliczeniowej. Rozdzielnica Sterująca zostanie zasilona z obwodów odbiorczych urządzenia typu UPS, zlokalizowanych w Rozdzielnicy Głównej niskiego napięcia (RGnN). Dodatkowo obwody cyfrowej transmisji danych zostaną połączone z Rozdzielnicą Transmisji Danych (RGnN\_RSTD) zlokalizowanej w pomieszczeniu Rozdzielni Głównej niskiego napięcia, obsługującą protokołu PROFINET (TCP/IP). Wszystkie możliwe informacje gromadzone przez sterownik PL,C należy zwizualizować w istniejącym systemie SCADA, poprzez jego rozbudowę. Klucz licencyjny oprogramowania SCADA jest wystarczający do jego rozbudowy.

#### 2.5.4.1 Unifikacja standardów AKPiA

Projektowany układ sterowania stanowi swobodnie zarządzaną aplikację poprzez urządzenia dialogu operatorskiego (Panel Operatorski lub System SCADA), którymi może zarządzać Operator lub Dyspozytor Oczyszczalni Ścieków. Zasada działania Systemu wizualizacji i sterowania polega na umożliwieniu użytkownikowi zarządzania, dokonywania diagnozy oraz zmian nastaw parametrów urządzeń i procesu technologicznego. Użytkownik dokonuje wyboru poprzez naciśnięcie na element graficzny wizualizowany na monitorze komputera za pośrednictwem myszki lub ekranu dotykowego. Komputer z oprogramowaniem SCADA komunikuje się z dowolnym urządzeniem obiektu za pośrednictwem sieci macierzystej Ethernet (TCP/IP) wykorzystującej protokół komunikacyjny IPv4 typu PROFINET do wymiany informacji cyfrowej. Komputer stacjonarny typu PC z oprogramowaniem SCADA oraz pozostałe urządzenia pracujące w sieci takie jak sterowniki PLC/HMI, konwertery itp. posiadają swój unikalny adres IP przypisywany ręcznie, urządzenia sieci posiadają możliwość wzajemnej, równoległej komunikacji pomiędzy każdym dowolnym urządzeniem tej sieci. System SCADA umożliwia wizualizację procesów całego obiektu. Struktura oprogramowania została oparta na funkcjach sterujących wraz z modułami, które wykorzystywane są do zarządzania czy diagnostyki danego typu urządzenia (pompy, mieszadła, zasuw, itp.), czy obiektu (reaktora, komory, zbiornika, itp.). System wizualizacji zaprojektowano tak, aby stanowił odwzorowanie graficzne dla danej funkcji sterującej dlatego ekrany graficzne różnych urządzeń lub obiektów posiadają analogiczne cechy wspólne. Oprogramowanie wizualizacji domyślnie prezentuje układ technologiczny, na którym poprzez dotykowe wskazanie elementu układu następuje wywołanie podstrony graficznej zawierające informację w zakresie wybranego obiektu lub urządzenia. W celu dokonywania jakichkolwiek zmian ustawień urządzeń czy parametrów technologicznych oprogramowanie wymaga dokonania autoryzacji poprzez podanie loginu i hasła Użytkownika. Domyślnie bez autoryzacji możliwe jest podgląd ustawień. Oprogramowanie pozwala Użytkownikowi na dokonywanie wyboru prezentacji poszczególnych fragmentów procesu technologicznego oczyszczalni i zmiany jego ustawień czy funkcjonalności przynależnych urządzeń. Projektowany układ sterowania i wizualizacji jest kompatybilny z obecnie działającym systemem w zakresie wymiany danych oraz sposobu sterowania urządzeniami technologicznymi jak również w zakresie sposobu programowania jednostek PLC/HMI oraz ich zarządzania. Obecnie w każdym modernizowanym obiekcie na Oczyszczalni Ścieków sterowniki PLC (S7-1200) oraz Panele Operatorskie programowane oraz zarządzane są poprzez oprogramowanie narzędziowe TIAPORTAL V13. Sposób budowy oprogramowania posiada widoczne analogie pomiędzy obiektami z uwagi na ten fakt projektowany układ posiada widoczne analogie budowanego systemu w celu ujednoczenia i utrzymania przyjętych standardów na Oczyszczalni Ścieków. Nie dopuszcza się wykonania systemów sterowania i wizualizacji bez uwzględnienia podstawowych wytycznych bądź nie zachowujących widocznych analogii przyjętych standardów. System wizualizacji SCADA został zbudowany za pomocą oprogramowania narzędziowego WinCC 7.3, który należy skonfigurować dla nowych sterowników PLC analogicznie do konfiguracji pozostałych, tak aby zachować jednolity sposób programowania.



#### 2.5.4.2 Kodowanie barwami statusu urządzenia

Projektuje się barwy zarezerwowane dla dialogu operatorskiego wizualizujące stan pracy poszczególnych elementów układu technologicznego.

Lp.	Barwa	Status	Znaczenie
1.	BIAŁA	Urządzenie odstawione	Urządzenie odstawione z systemu sterowania przez decyzję Operatora systemu lub Dyspozytora. Komunikat ten stanowi wartość nadrzędną wykluczającą również stan awarii urządzenia.
2.	CZERWONA	Awaria	Układ elektryczny bądź układ automatyczny wykrył awarię urządzenia.
3.	ŻÓŁTA	Tryb lokalny Urządzenie włączone lub otwarte	Użytkownik dokonał zmiany ustawienia przełącznika trybu pracy „Lokalny – Wyłączony - Zdalny (L-0-Z)” na pozycję „L” i nacisnął przycisk „START/OTWÓRZ”.
4.	POMARAŃCZOWA	Tryb lokalny Urządzenie wyłączone lub zamknięte	Użytkownik dokonał zmiany ustawienia przełącznika trybu pracy „Lokalny – Wyłączony - Zdalny (L-0-Z)” na pozycję „0” lub „L” i nacisnął przycisk „STOP/ZAMKNIJ”.
5.	JASNOZIELONA	Tryb zdalny - automatyczny Urządzenie włączone lub otwarte	Użytkownik dokonał zmiany ustawienia przełącznika trybu pracy „Lokalny – Wyłączony - Zdalny (L-0-Z)” na pozycję „Z” i układ automatyki uruchomił lub otworzył urządzenie.
6.	CIEMNOZIELONA	Tryb zdalny - automatyczny Urządzenie wyłączone lub zamknięte	Użytkownik dokonał zmiany ustawienia przełącznika trybu pracy „Lokalny – Wyłączony - Zdalny (L-0-Z)” na pozycję „Z” i układ automatyki zatrzymał lub zamknął urządzenie.
7.	JASNONIEBIESKA	Tryb zdalny - ręczny Urządzenie włączone lub otwarte	Użytkownik dokonał zmiany ustawienia przełącznika trybu pracy „Lokalny – Wyłączony - Zdalny (L-0-Z)” na pozycję „Z” oraz zablokował z poziomu Dialogu Operatorskiego tryb automatyczny. Zdalnie w sposób ręczny uruchomił lub otworzył urządzenie.
8.	CIEMNONIEBIESKA	Tryb zdalny - ręczny Urządzenie wyłączone lub zamknięte	Użytkownik dokonał zmiany ustawienia przełącznika trybu pracy „Lokalny – Wyłączony - Zdalny (L-0-Z)” na pozycję „Z” oraz zablokował z poziomu Dialogu Operatorskiego tryb automatyczny. Zdalnie w sposób ręczny zatrzymał lub zamknął urządzenie.

**2.5.4.3 Tekstowy komunikat o statusie urządzenia**

Projektuje się jednolite wartości funkcji odpowiedzialne za ustalenie statusu urządzenia poza zarezerwowaną barwą.

Lp.	Komunikat tekstowy	Wartość funkcji
1.	STATUS: URZĄDZENIE Odstawione	-1
2.	STATUS: AWARIA	0
3.	STATUS: TRYB: LOKALNY, KASETA: WYSUNIĘTA WYŁĄCZNIK OTWARTY	21020
4.	STATUS: TRYB: LOKALNY, KASETA: WYSUNIĘTA WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	21021
5.	STATUS: TRYB: LOKALNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK OTWARTY	21120
6.	STATUS: TRYB: LOKALNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	21121
7.	STATUS: TRYB: LOKALNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE PRZECIĄŻENIA	21122
8.	STATUS: TRYB: LOKALNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY	21130
9.	STATUS: TRYB: LOKALNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	21131
10.	STATUS: TRYB: LOKALNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK OTWARTY	21220
11.	STATUS: TRYB: LOKALNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	21221
12.	STATUS: TRYB: LOKALNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE PRZECIĄŻENIA	21222
13.	STATUS: TRYB: LOKALNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY	21230
14.	STATUS: TRYB: LOKALNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	21231
15.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: WYSUNIĘTA WYŁĄCZNIK OTWARTY	22020
16.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: WYSUNIĘTA WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	22021
17.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: WYSUNIĘTA WYŁĄCZNIK OTWARTY (INGERENCJA UŻYTKOWNIKA)	22023
18.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK OTWARTY	22120
19.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	22121
20.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE PRZECIĄŻENIA	22122
21.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK OTWARTY (INGERENCJA UŻYTKOWNIKA)	22123
22.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY	22130
23.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	22131
24.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY (INGERENCJA UŻYTKOWNIKA)	22133
25.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK OTWARTY	22220
26.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	22221
27.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE PRZECIĄŻENIA	22222
28.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK OTWARTY (INGERENCJA UŻYTKOWNIKA)	22223
29.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY	22230
30.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	22231

Lp.	Komunikat tekstowy	Wartość funkcji
31.	STATUS: TRYB: AUTOMATYCZNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY (INGERENCJA UŻYTKOWNIKA)	22233
32.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: WYSUNIĘTA WYŁĄCZNIK OTWARTY	23020
33.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: WYSUNIĘTA WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	23021
34.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: WYSUNIĘTA WYŁĄCZNIK OTWARTY (INGERENCJA UŻYTKOWNIKA)	23023
35.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK OTWARTY	23120
36.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	23121
37.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE PRZECIĄŻENIA	23122
38.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK OTWARTY (INGERENCJA UŻYTKOWNIKA)	23123
39.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY	23130
40.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	23131
41.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: PODŁĄCZONA WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY (INGERENCJA UŻYTKOWNIKA)	23133
42.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK OTWARTY	23220
43.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	23221
44.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK OTWARTY W BŁĘDZIE PRZECIĄŻENIA	23222
45.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK OTWARTY (INGERENCJA UŻYTKOWNIKA)	23223
46.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY	23230
47.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY W BŁĘDZIE WEWNĘTRZNYM	23231
48.	STATUS: TRYB: ZDALNY, KASETA: TEST WYŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY (INGERENCJA UŻYTKOWNIKA)	23233

#### 2.5.4.4 Oprogramowanie

Wykonawca powinien dysponować autorskimi prawami majątkowymi lub licencjami do oprogramowania standardowego (systemy operacyjne, bazy danych, system wizualizacji, oprogramowanie narzędziowe do konfiguracji systemu SCADA itd.). Wykonawca zapewni przeniesienie praw do oprogramowania standardowego wraz z jego dokumentacją (autorskie prawa majątkowe lub licencje) na Zamawiającego. Autorskie prawa majątkowe do oprogramowania tworzonego przez Wykonawcę (programy sterowników PLC, wizualizacja procesu, konfiguracja baz danych, makra, skrypty itd.) oraz do stworzonej dokumentacji zostaną przeniesione na Zamawiającego bez dodatkowego wynagrodzenia z tego tytułu z chwilą podpisania protokołu odbioru końcowego. Autorskie prawa majątkowe do oprogramowania i dokumentacji obejmują następujące pola eksploatacji:

- Trwałe lub czasowe zwielokrotnianie oprogramowania lub dokumentacji w całości lub w części jakimikolwiek środkami i w jakiegokolwiek formie;
- Tłumaczenia, przystosowywania, zmiany układu lub jakiegokolwiek inne zmiany w oprogramowaniu oraz dokumentacji;
- Wprowadzanie do pamięci komputerów (instalacja) oraz do sieci komputerowych rozpowszechnianie oprogramowania lub dokumentacji (lub ich kopii) w ramach przemysłowej i zakładowej sieci komputerowej.

Licencje na oprogramowanie nie powinny być związane z jakimkolwiek elementem systemu komputerowego – nie dopuszcza się udzielania licencji w oparciu o np. adres MAC karty sieciowej, numer seryjny dysku lub podobnych rozwiązań. Zmiana elementu (elementów) systemu komputerowego bądź całego komputera nie może powodować utraty licencji, konieczności ponownej rejestracji oprogramowania bądź ponownego generowania licencji. Oprogramowanie przeznaczone na komputery z procesorami 64 bitowymi musi być w pełni 64 bitowe. Oprogramowanie powinno być w najnowszych wersjach. Wraz z urządzeniami należy dostarczyć oprogramowanie i licencje na systemy operacyjne wszystkich komputerów, bazy danych serwera, run-time dla stacji operatorskiej oraz oprogramowanie konfiguracyjne (development systemu SCADA i sterowników PLC dla stacji inżynierskiej), jak również oprogramowanie konfiguracyjne i diagnostyczne dla dostarczanych urządzeń AKPiA (jeżeli istnieje). Licencje na oprogramowania aplikacyjne sterowników PLC oraz systemu SCADA powinny być w wersji umożliwiającej Zamawiającemu pełną modyfikację oprogramowania w przyszłości. Dla wszystkich zainstalowanych aplikacji należy dostarczyć nośniki instalacyjne, wraz z kluczami sprzętowymi bądź programowymi umożliwiającymi nieograniczony dostęp do przeglądania, konfiguracji i modyfikacji oprogramowania. Wykonawca wykona pełne kopie zapasowe (system operacyjny, dodatkowe oprogramowanie, sterowniki, ustawienia, zebrane dane podczas prób) wszystkich systemów komputerowych (stacji operatorskich, serwerów, stacji inżynierskich) po wykonaniu wszystkich prób, wprowadzeniu niezbędnych poprawek i sprawdzeniu systemu. Wykonawca przygotowuje i wdroży system wykonywania kopii zapasowych systemów serwerowych.

#### 2.5.4.5 Układ sterowania urządzeniami

Projektuje się układy sterowania urządzeniami w trybie:

- lokalnym (ręczne uruchomienie urządzenia poprzez naciśnięcie przycisku start/stop lub otwórz/zamknij zlokalizowanym na elewacji rozdzielnic) oraz sygnalizacją stanu pracy lub otwarcia i zamknięcia oraz awarii. Tryb lokalny w obwodzie sterowania posiada podstawowe zabezpieczenia dla urządzenia (np. sucho-bieg, itp.),
- zdalnym (uruchomienie za pośrednictwem jednostki sterującej PLC), wybór tego trybu dodatkowo jest potwierdzany stanem wysokim na wejściu binarnym. Sygnał uruchom, zamknij bądź otwórz jest sygnałem ciągłym,
- wyłączony (brak możliwości uruchomienia urządzenia),

### 2.5.5 Jednostki sterujące PLC/HMI

Projektuje się jednostki sterujące PLC/HMI zlokalizowane w rozdzielnicach zasilająco-sterujących przeznaczone do sterowania urządzeniami oraz monitorowania pracy elementów składowych systemu automatyki. Jednostki sterujące PLC/HMI projektuje się jako oddalone wyspy IO widoczne w Centralnych Jednostkach Sterujących (CJS) jako adresy wewnętrzne. Wszystkie instalowane sterowniki PLC/HMI na obiekcie oczyszczalni ścieków będą zarządzane z jednego programu narzędziowego przeznaczonego do programowania oraz monitorowania pracy. Do dostarczanych rozdzielnic elektrycznych zawierających sterowniki PLC, Wykonawca prześle niezabezpieczone źródła kodu sterującego i wizualizacyjnego oraz prześle wszelkie prawa do swobodnego korzystania, kopiowania i modyfikowania oprogramowania na rzecz Zamawiającego. Na Wykonawcę nakłada się obowiązek całkowitego wykorzystania układu elektrycznego i układu AKPiA do budowy funkcjonalności oprogramowania. Oprogramowanie musi składać się z głównego kodu źródłowego wykorzystującego funkcje programowe przedstawione do akceptacji Inwestora, Projektanta lub Inżyniera Kontraktu. Nie dopuszcza się budowy jednorodnego oprogramowania bez użycia funkcji, nazwy zmiennych należy tworzyć w sposób jednoznaczny i ułatwiający łatwą identyfikację. Inwestor, Projektant lub Inżynier Kontraktu mają prawo do weryfikacji sposobu programowania oraz przejrzystości kodu źródłowego. Każda wersja przed jej wdrożeniem i uruchomieniem będzie przedstawiona do akceptacji Inwestora, Projektanta lub Inżyniera Kontraktu.

### 2.5.6 Podstawowe wytyczne dla rozdzielnic nieobjętych projektem wykonawczym

Rozdzielnice nieobjęte projektem wykonawczym, winny posiadać widoczne analogie przyjętych standardów oraz projektowanych rozwiązań na oczyszczalni ścieków, tak, aby dostarczane urządzenia były spójne z systemem zasilania, sterowania i wizualizacji urządzeń. Przed dostarczeniem rozdzielnic należy przedstawić projekt wykonawczy do akceptacji Inwestora, Projektanta lub Inżyniera Kontraktu. Zapis ten dotyczy również wszelkich rozdzielnic dostarczanych jako urządzeń składowych zestawów np. urządzeń technologicznych.

### 2.5.7 Komory transformatorów (sekcja nr 1 i 2)

Projektuje się w komorach transformatorów sekcji nr 1 i 2 znajdujących się w Budynku Stacji Transformatorowej (ST-SN/nN 15/0,4kV) wykonanie odwiertów pionowych  $\varnothing 160\text{mm}$  w kierunku istniejących betonowych mis olejowych znajdujących się pod komorami transformatorów oraz poziomych odwiertów  $\varnothing 160\text{mm}$  z betonowych mis olejowych w kierunku wschodnim do nowoprojektowanych linii kablowych średniego napięcia. Do komór transformatorów zostaną wprowadzone nowoprojektowane kable, a otwory szczelnie zaślepione z zachowaniem klasy odporności ogniowej EI30. Elementy nowoprojektowanej linii kablowej będą stanowić zasilanie średniego napięcia dla istniejących transformatorów o mocy znamionowej 1000kVA i napięciu znamionowym 15/0,4kV. Istniejące trasy kablowe obecnego zasilania średniego napięcia transformatorów zostaną zdemontowane, a wszelkie pozostałe otwory zaślepione z zachowaniem klasy odporności ogniowej EI30.

### 2.5.8 Elektroenergetyczne prace ruchowe

Przed przystąpieniem do prac ruchowych należy wykonać elektroenergetyczne pomiary odbiorowe potwierdzających należyte wykonanie uziemienia ochronnego i roboczego, kabla przyłączeniowego średniego napięcia oraz stacji transformatorowej i jej elementów składowych (Rozdzielniczy średniego napięcia, transformatora, rozdzielniczy niskiego napięcia, itp.). W zakresie kabli i urządzeń średniego napięcia, należy wykonać w szczególności pomiary wyładowań niezupełnych – wykonać tzw. „KENETRONEM” lub metodą równoważną zgodnie z normą PN-EN 60270 – „Wysokonapięciowa technika probiercza. Pomiary wyładowań niezupełnych”. Szczegółowy zakres badań, które winien wykonać Wykonawca zostały doprecyzowane w poniższych normach oraz specyfikacji technicznej:

- PN-EN 60060-3:2008
- PN-HD 620 S2:2010
- PN-HD 621 S1:2003
- PN-EN 60270:2003P
- PN-E-04700:1998

W zakresie robót Wykonawcy leży również wykonanie pomiarów współczynnika stratności (tangens delta) metodą OWTS (Oscillating Wave Test System) na wniosek Inwestora.

Wykonawca jest również zobowiązany do opracowania programu łączeniowego na rzecz Inwestora oraz przedstawienia wszelkich wymaganych dokumentów odbiorowych umożliwiających bezpieczne podanie zasilania do stacji transformatorowej.

### 2.5.9 Wyposażenie dodatkowe

Do obowiązków Wykonawcy należy również montaż, dostarczenie i wyposażenie obiektu w niezbędne elementy bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z obowiązującym prawem a w tym między innymi w ilości dwóch kompletów: szafkę BHP, która będzie zawierać osprzęt niezbędny do wykonywania czynności łączeniowych na średnim napięciu (20kV), w tym: drążek izolacyjny, wskaźnik napięcia akustyczno-optyczny, uchwyt do zakładania uziemiacza, uziemiacz 20kV, buty i rękawice dielektryczne, fartuch ochronny, kask z przyłbicą oraz uziemiacz 0,4kV, apteczkę dedykowaną dla potrzeb elektrycznych, chodniki dielektryczne dla wszystkich rozdzielnic wykonanych w pierwszej klasie izolacji, gaśnicę dla pomieszczeń rozdzielni elektrycznych (dopuszcza się tylko stosowanie gaśnic typu: GS-5x B/E do 245kV, wyprodukowanych zgodnie z normą PN-EN-3-7 „Gaśnice przenośne Część 7: Charakterystyki, wymagania eksploatacyjne i metody badań”, gaśnice należy rozmieścić wg zasad określonych w § 33 rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów) i pozostałych pomieszczeń ruchu elektroenergetycznego oraz zestaw tabliczek informacyjno-ostrzegawczych. Dodatkowo Wykonawca w uzgodnieniu z Inwestorem opracuje szczegółową instrukcję realizacji prac serwisowych oraz eksploatacyjnych zgodnie z wytycznymi niniejszego projektu i umieści w widocznym i ogólnie dostępnym miejscu wszelkie niezbędne oznakowanie w sposób trwały.

## 2.6 Linie kablowe niskiego napięcia

Zlokalizowane na działce 6/8 w bezpośredniej bliskości komór transformatorowych istniejące linie kablowe niskiego napięcia, leżą w pasie nowoprojektowanych tras średniego napięcia. Z uwagi na ten fakt projektuje się zmianę tras linii kablowych niskiego napięcia leżących w pobliżu nowoprojektowanych tras średniego napięcia lub w ich obszarach ochronnych. Nowoprojektowana trasa linii kablowych niskiego napięcia zostanie zlokalizowana na głębokości 70cm, stanowi ona długość około 17m. Zważając na fakt zmiany istniejącej trasy kablowej zlikwidowana zostanie istniejąca latarnia oświetlenia. Nowoprojektowana latarnia zostanie zlokalizowana zgodnie z nowoprojektowaną trasą kablową.

### 2.6.1 Informacje w zakresie trasy linii kablowej niskiego napięcia

Informacje w zakresie trasy linii kablowej niskiego napięcia		
Lp.	Nazwa elementu / obiektu	
1.	Trasy kablowe linii niskiego napięcia 0,4kV w bezpośredniej bliskości komór transformatorowych.	
	Całkowita długość trasy kablowej [m]	16,85
	Całkowita długość rur osłonowych [m]	$4 * 16,85 * 1,1 = 68,5$
	Długość trasy kablowej w gruncie [m]	16,85
	Głębokość posadowienia / zagłębienia trasy kablowej w gruncie [m]	0,7
	Szerokość trasy kablowej w gruncie [m]	0,4
	Powierzchnia trasy kablowej w gruncie [m <sup>2</sup> ]	6,74
	Objętość mas ziemnych dla trasy kablowej w gruncie [m <sup>3</sup> ]	$(0,7+0,1) *$ $(0,4+0,1) *$ 16,85 = 6,74

### 3 Zestawienie obliczeń

#### 3.1 Przyłącze nr 1 – Parametry systemu i linii

Przyłącze nr 1 – zasilanie podstawowe				
Lp.	Urządzenie	Rezystancja całkowita $R_{RG\_SN}$ [ $\Omega$ ] SYSTEM + LINIA	Reaktancja całkowita $X_{RG\_SN}$ [ $\Omega$ ] SYSTEM + LINIA	Impedancja $Z_{RG\_SN}$ [ $\Omega$ ] SYSTEM + LINIA
1.	RG_SN-P1S1	0,69345387	6,374990696	6,412595781

##### 3.1.1 Przyłącze nr 1 – Wkładka bezpiecznikowa

Przyłącze nr 1 – zasilanie podstawowe				
Lp.	Urządzenie	Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej $I_n$ [A]	Przeznaczenie	Norma wykonania wkładki bezpiecznikowej
1.	RG_SN-P1S1	31,5	Zabezpieczanie obwodów transformatorowych	IEC 60282-1/PN-EN 60282-1 IEC 60787/VDE 0670 część 402 DIN 43 625 IEC 60644/PN-EN 60644

##### 3.1.2 Przyłącze nr 1 – Parametry zwarciove Rozdzielniczy Głównej SN (RG\_SN)

Przyłącze nr 1 – zasilanie podstawowe							
Lp.	Urządzenie	$I''_k$ [kA]	$I''_{k2}$ [kA]	$I''_{k1}$ [kA]	$I_p$ [kA]	$I_b$ [kA]	$I_{th}$ [kA]
1.	RG_SN-P1S1	1,485557451	1,286530491	2,193789881	3,62852905	1,48555745	1,48555745

##### 3.1.3 Przyłącze nr 1 – Parametry stacji transformatorowej (ST-15/0,4kV)

Przyłącze nr 1 – zasilanie podstawowe								
Lp.	Urządzenie	Napięcia znamionowe pierwotne (GN) [kV] / Poziom izolacji [kV] (materiał uzwojenia)	Napięcia znamionowe wtórne (DN) [kV] / Poziom izolacji [kV] (materiał uzwojenia)	Moc znamionowa pozorna [kVA]	Układ połączeń uzwojeń	Straty biegu jałowego [W]	Straty obciążeniowe przy 120°C [W]	Rezystancja uziemienia [ $\Omega$ ]
1.	ST-15/0,4kV-S1	15,750 / 17,5 (Al)	0,4 / 1,1 (Al)	1000	Dyn5	1400	9500	1,4



### 3.2 Przyłącze nr 2 – Parametry systemu i linii

Przyłącze nr 1 – zasilanie podstawowe				
Lp.	Urządzenie	Rezystancja całkowita $R_{RG\_SN}$ [ $\Omega$ ] SYSTEM + LINIA	Reaktancja całkowita $X_{RG\_SN}$ [ $\Omega$ ] SYSTEM + LINIA	Impedancja $Z_{RG\_SN}$ [ $\Omega$ ] SYSTEM + LINIA
2.	RG_SN-P1S2	0,314902106	2,553833064	2,573174432

#### 3.2.1 Przyłącze nr 2 – Wkładka bezpiecznikowa

Przyłącze nr 1 – zasilanie podstawowe				
Lp.	Urządzenie	Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej $I_n$ [A]	Przeznaczenie	Norma wykonania wkładki bezpiecznikowej
2.	RG_SN-P1S2	31,5	Zabezpieczanie obwodów transformatorowych	IEC 60282-1/PN-EN 60282-1 IEC 60787/VDE 0670 część 402 DIN 43 625 IEC 60644/PN-EN 60644

#### 3.2.2 Przyłącze nr 2 – Parametry zwarciove Rozdzielniczy Głównej SN (RG\_SN)

Przyłącze nr 1 – zasilanie podstawowe							
Lp.	Urządzenie	$I''_k$ [kA]	$I''_{k2}$ [kA]	$I''_{k1}$ [kA]	$I_p$ [kA]	$I_b$ [kA]	$I_{th}$ [kA]
2.	RG_SN-P1S2	3,702150668	3,206156527	5,330704239	8,88474035	3,70215067	3,70215067

#### 3.2.3 Przyłącze nr 2 – Parametry stacji transformatorowej (ST-15/0,4kV)

Przyłącze nr 1 – zasilanie podstawowe								
Lp.	Urządzenie	Napięcia znamionowe pierwotne (GN) [kV] / Poziom izolacji [kV] (materiał uzwojenia)	Napięcia znamionowe wtórne (DN) [kV] / Poziom izolacji [kV] (materiał uzwojenia)	Moc znamionowa pozorna [kVA]	Układ połączeń uzwojeń	Straty biegu jałowego [W]	Straty obciążeniowe przy 120°C [W]	Rezystancja uziemienia [ $\Omega$ ]
2.	ST-15/0,4kV-S2	15,750 / 17,5 (Al)	0,4 / 1,1 (Al)	1000	Dyn5	1400	9500	1,4

**3.3 Przyłącze nr 1 i 2– dobór / sprawdzenie istniejącego kabla SN**

Spodziewany maksymalny prąd obciążenia długotrwałego [A] z uwzględnieniem możliwości przeciążenia transformatora	Wymagana minimalna obciążalność długotrwała żył roboczych kabla [A] – przyjęto współczynnik 1,45	Wymagany minimalny prąd zwarciový 1-sekundowy żyły roboczej $I_{th\_QSN}$ [kA]	Wymagany minimalny prąd zwarciový 1-sekundowy żyły powrotnej $I_{th\_QSN\_ZP}$ [kA]		
42,34	61,39	3,80	3,29		
<b>Projektowany typ kabla – informacje wstępne</b> $U_0$ = napięcie nominalne pomiędzy przewodem i otuliną metalową lub ziemią $U$ = napięcie nominalne pomiędzy przewodami zewnętrznymi przy prądzie trójfazowym $U = \sqrt{3}U_0$ RM (RMC) - żyła robocza okrągła wielodrutowa (C- kompaktowana), klasa 2 SPB - (Single Point Bonded) uziemienie jednostronne BE - (Both Ends) uziemienie obustronne (przyjęte do obliczeń)					
Y, y - powłoka, osłona polwinitowa X, x - powłoka, osłona polietylenowa Xn, xn - powłoka, osłona polietylenowa nierozprzestrzeniająca płomienia N, n - powłoka, osłona bezhalogenowa Ao - pancerz z okrągłych drutów aluminiowych Fo - pancerz z okrągłych drutów stalowych FeZn		A - żyły robocze aluminiowe H - żyła powrotna wspólna 3H - żyła powrotna rozdzielona K - kabel elektroenergetyczny XS - izolacja z polietylenu usieciowanego U - uszczelnienie wzdłużne R - uszczelnienie promieniowe			
Projektowany / istniejący typ kabla $U_0/U (U_{max})$ [kV]		Sposób ułożenia kabla	Średnica zewnętrzna kabla [mm]		
3 x YHKXS 12/20 (24) [kV]		Kabel ułożony bezpośrednio w ziemi w układzie płaskim odległość pomiędzy centrami sąsiednich faz = średnica zewnętrzna kabla + 70 mm (minimum) z jednostronnym uziemieniem żył powrotnych	33,8		
Przekrój żyły roboczej [mm <sup>2</sup> ]	Przekrój żyły powrotnej Cu [mm <sup>2</sup> ]	Dopuszczalna obciążalność prądowa długotrwała dobrane kabla [A]	Dopuszczalna wartość 1-sekundowego prądu zwarciový żyły roboczej dobrane kabla [kA]	Dopuszczalna wartość 1-sekundowego prądu zwarciový żyły powrotnej dobrane kabla [kA]	
1x120RMC	50	455	17,2	9,8	
Rezystancja żyły roboczej [Ω/km] – AC 90°C	Rezystancja żyły powrotnej Cu [Ω/km] – AC 80°C	Rezystancja Zerowa $R_0$ [Ω/km]	Reaktancja Zerowa $X_0$ [Ω/km]	Reaktancja Indukcyjna [Ω/km]	Impedancja [Ω/km]
0,196	0,44	0,64	0,064	0,178	0,265

Odstęp pomiędzy wiązkami kabli przyłącza zasilania podstawowego a innego zlokalizowanego w jego pobliżu winien wynosić nie mniej niż 1,5 [m]. Z uwagi na konieczność podpięcia wskaźników przepływu prądu zwarcia w polach odpiływowych, na kablach Odbiorcy należy zastosować głowicę np. typu: T K430TB 630A 24kV.

### 3.4 Podstawowe informacje o systemie energetycznym wynikające z obliczeń

Podstawowymi informacjami o systemie energetycznym wynikającymi z obliczeń są:

- Kabel zasilający średniego napięcia: 3 x YHKXS 1x120 mm<sup>2</sup>/50mm<sup>2</sup> CU (12/20kV) [m],
- Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej: 31,5A,
- Transformatory: olejowe o mocy 1000kVA i napięciu znamionowym 15/0,4kV,
- Wymagana rezystancja uziemienia: 1,4Ω.

### 3.5 Sprawdzenie doboru rozdzielnic średniego napięcia do warunków zwarciovych

Dla projektowanej rozdzielnicy SN, wytrzymałość na prądy zwarciove przy napięciu znamionowym 15 kV, prąd zwarcia cieplny, 1-sekundowy (znamionowy > obliczeniowego):  $I_{th} = 16 [kA] > 3,70215067 kA$  – warunek spełniony,

prąd zwarcia udarowy (znamionowy > obliczeniowego):  $I_p = 40,0 [kA] > 8,88474035 kA$  – warunek spełniony.

Z uwagi na konieczność podpięcia wskaźników przepływu prądu zwarcia w polach odpływowych, na kablach Odbiorcy należy zastosować głowicę np. typu: T K430TB 630A 24kV.

Wykluczenie możliwości podania napięcia z generatora prądotwórczego lub przyłącza, należy wykonać na poziomie Rozdzielnicz Główniej niskiego napięcia (RGnN) poprzez ciągnowe blokady mechaniczne lub rozłącznik (1-02) oraz obwody sterujące.

#### 4 Zestawienie materiałów

Poz.	Nazwa części lub zespołu	Ilość		Materiał /nr normy	Ciężar [kg]		UWAGI
		jedn.	razem		jedn.	razem	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	YHKXS 1x120 mm <sup>2</sup> /50mm <sup>2</sup> CU (12/20kV) [m]	mb	114	-	-	-	-
2	Kabel YAKY 5X16 (1kV)	mb	17	-	-	-	-
3	Głowica kablowa K430TB-18-120(K)M-12-2, styk śrubowy, izolowana, rozłączalna	kpl.	12	-	-	-	-
4	Mufa kablowa 1x120mm <sup>2</sup> CU (24kV)	kpl.	6	-	-	-	-
5	Folia ostrzegawcza niebieska	mb	30	-	-	-	-
6	Folia ostrzegawcza czerwona	mb	70	-	-	-	-
7	Rura przepustowa RHDPE (SRS) kolor: czerwony 160x8	mb	10	-	-	-	-
8	Rura przepustowa RHDPE (SRS) kolor: niebieski 160x8	mb	100	-	-	-	-
9	Bednarka stalowa ocynkowana 50x4mm	kg	210	-	-	-	-
10	Rura kanalizacyjna PCV 110	mb	30	-	-	-	-
11	Rura kanalizacyjna PCV 200	mb	20	-	-	-	-
12	Latarnia aluminiowa wraz z fundamentem, 12m, wysięgnik podwójny, oprawa typu LED, moc 150W – strefa 3	szt.	1	-	-	-	-
13	Rozdzielnica Główna RGSN - 24kV, 630A, 3 polowa	kpl.	2	-	-	-	-
14	Tablica pomiarowa typu B4	kpl.	1	-	-	-	-
15	Rozdzielnica Sterująca	kpl.	1	-	-	-	-
16	Pożarowy wyłącznik prądu	szt.	1	-	-	-	-
17	Wyposażenie BHP	kpl.	1	-	-	-	-
18	Oznakowanie obiektu	kpl.	1	-	-	-	-

**BREPO SP. Z O.O.**

43-196 Mikołów, ul. Ks. Franciszka Górka 144  
Tel.: +48 32 720 20 60, faks: +48 32 720 20 61  
www.brepo.pl, e-mail: biuro@brepo.pl

NIP: 6351772381; REGON: 240742141  
KRS: 0000291280 Sąd Rejonowy Katowice VIII Wydział Gospodarczy KRS  
Kapitał udziałowy: 51 000, 00 PLN  
Konto bankowe: Millennium Bank 83 1160 2202 0000 0000 9723 6281

Poz.	Nazwa części lub zespołu	Ilość		Materiał /nr normy	Ciężar [kg]		UWAGI
		jedn.	razem		jedn.	razem	
1	2	3	4	5	6	7	8
19	Studzienka kanalizacyjna Ø315mm	kpl.	1	-	-	-	-
20	Studzienka odpływowa Ø110mm	Kpl.	2	-	-	-	-
21	Rura drenarska Ø100mm	mb	50	-	-	-	-
22	Geowłóknina	mb	50	-	-	-	-
23	Krawężnik drogowy 100x30x15cm	mb	65	-	-	-	-
24	Kostka brukowa szara 8cm	m <sup>2</sup>	105	-	-	-	-
25	Geowłóknina	mb	50	-	-	-	-

Szczegółowe zestawienia materiałów zostały przedstawione w dokumentacji rysunkowej oraz przedmiarze robót.

**Wykonawca winien przewidzieć wszelkie niezbędne materiały do należytego wykonania robót objętych niniejszą dokumentacją oraz wykonania założenia projektowego.**

**BREPO SP. Z O.O.**

43-196 Mikołów, ul. Ks. Franciszka Górka 144  
Tel.: +48 32 720 20 60, faks: +48 32 720 20 61  
www.brepo.pl, e-mail: biuro@brepo.pl

NIP: 6351772381; REGON: 240742141  
KRS: 0000291280 Sąd Rejonowy Katowice VIII Wydział Gospodarczy KRS  
Kapitał udziałowy: 51 000, 00 PLN  
Konto bankowe: Millennium Bank 83 1160 2202 0000 0000 9723 6281

## 5 Uwagi końcowe

Wykonawcę realizującego niniejsze opracowanie obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP oraz krajowych przepisów i norm w odniesieniu do całego zakresu realizowanych prac. Prace te winny być wykonywane z zachowaniem szczególnej ostrożności przez pracowników posiadających kwalifikacje zawodowe, potwierdzone aktualnymi zaświadczeniami.

**Układy pomiarowo-rozliczeniowe winny spełniać wszelkie aktualne wymagania i standardy Tauron Dystrybucja S.A. oddział w Bielsku-Białej. Wszelkie zastosowane materiały lub części składowe układów pomiarowo-rozliczeniowych winny być zbudowane lub prefabrykowane wyłącznie z produktów dopuszczonych do stosowania przez Zakład Energetyczny - Tauron Dystrybucja S.A. oddział w Bielsku-Białej.**

Każdorazowa ingerencja w czynny układ pomiarowo-rozliczeniowy musi odbywać się pod nadzorem służb pomiarowych spółki Tauron-Dystrybucja S.A., które zaleca się wykonywać w dniach od poniedziałku do piątku.

W instalacji odbiorczej należy stosować postanowienia Rozporządzenia ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14-12-1994r. Dz. U. Nr 10 § 183 z 1995 roku z późniejszymi zmianami. Po zakończeniu robót przez Wykonawcę układu pomiarowego należy zgłosić do odbioru przez służby Tauron-Dystrybucja S.A. oraz załączyć wypełniony formularz zgłoszenia układu do zdalnego odczytu, który znajduje się na stronie internetowej pod adresem: [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl).

## 6 Dokumentacja uzupełniająca / Załączniki

### 6.1 Dokumenty formalne

- 6.1.1 Uprawnienia budowlane Projektanta (1 arkusz)
- 6.1.2 Kopia przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa Projektanta (1 arkusz)
- 6.1.3 Uprawnienia budowlane Sprawdzającego (1 arkusz)
- 6.1.4 Kopia przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa Sprawdzającego (1 arkusz)
- 6.1.5 Wykaz podmiotów i działek (2 arkusze)
- 6.1.6 Pozwolenie na budowę (1 arkusz)

### 6.2 Dokumentacja Rysunkowa

- 6.2.1 Zagospodarowanie terenu – Widok ogólny (1 arkusz)
- 6.2.2 Zagospodarowanie terenu – Obszar Budynku Stacji nr 22941 (1 arkusz)
- 6.2.3 Zagospodarowanie terenu – Obszar Budynku Stacji Transformatorowej 15/0,4kV (1 arkusz)
- 6.2.4 Zagospodarowanie terenu – Obszar Budynku Stacji Transformatorowej 15/0,4kV / Kanalizacja deszczowa i odwodnienie (1 arkusz)
- 6.2.5 Budynku Stacji nr 22941 / Rozdzielnia 15kV –Widok poglądowy (1 arkusz)
- 6.2.6 Budynek Stacji Transformatorowej 15/0,4kV – Widok poglądowy (1 arkusz)
- 6.2.7 Budynek Stacji Transformatorowej 15/0,4kV – Rozdzielnia Główna RGSN 15kV (1 arkusz)
- 6.2.8 Budynek Stacji Transformatorowej 15/0,4kV – Makroprojekt (1 arkusz)
- 6.2.9 Budynek Stacji Transformatorowej 15/0,4kV – Instalacja uziomu i uziemienia (1 arkusz)

### 6.3 Dokumenty uzupełniające

- 6.3.1 Warunki Przyłączenia (5 arkuszy)
- 6.3.2 Uzgodnienie projektu z Zakładem Energetycznym (1 arkusz)
- 6.3.3 Przedmiar robót (9 arkuszy)
- 6.3.4 Instrukcja współpracy ruchowej (16 arkuszy)
- 6.3.5 Specyfikacja Techniczna ST-00 (49 arkuszy)