



BIURO PROJEKTÓW GOSPODARKI  
WODNO-ŚCIEKOWEJ  
„HYDROSAN” SP. Z O.O.  
44-101 Gliwice, ul. H. Sienkiewicza 10  
Tel. 32 231 00 81



Nr umowy: <b>665/16</b>	Nr proj. <b>665-E-AKP-A</b>	Nr rejestr.: <b>P5596/17</b>
Inwestycja:	<b>PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW PRASZKA W PRZEDMOŚCIU</b>	
Zadanie:	<b>Opracowanie dokumentacji projektowo - kosztorysowej dla zadania inwestycyjnego pn. „Modernizacja oczyszczalni ścieków Praszka w Przedmościu”</b>	
Obiekt:	<b>OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU</b>	
Stadium:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>	
Branża:	<b>Elektryka; Rozdzielnia główna 0,4kV; Sieci kablowe 0,4Kv; Oświetlenie wiat; Oświetlenie zewnętrzne AKPiA; Stacja transformatorowa</b>	
Inwestor:	<b>Oczyszczalnia Ścieków Praszka Sp. z o.o. ul. Główna 7 w Przedmościu, 46-320 Praszka</b>	
Projektant:	<b>mgr inż. Marcin Smardz</b> <i>upr. nr OPL/1009/PWOE/14 nr ewid. OPL/IE/0056/14</i>	.....
Sprawdzający:	<b>mgr inż. Rafał Tracz</b> <i>upr. nr SKL/6889/PWBE/16 nr ewid. SKL/IE/9917/17</i>	.....
Główny Projektant: <b>mgr inż. Dawid Kościański</b>		
Data: <b>sierpień 2017 r.</b>		

*Projekt podlega ochronie  
Ustawa o prawie autorskim  
(Dz. U. Nr 24/94)*

Niniejszym oświadczam się, że przedmiotowe  
opracowanie zostało sprawdzone i uznane  
za sporządzone prawidłowo zgodnie  
z przepisami oraz umową i jest kompletne  
z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Gliwice dnia **sierpień 2017 r.**

.....

**SPIS ZAWARTOŚCI:**

## CZĘŚĆ OPISOWA:

1.	Dane ogólne .....	5
2.	Inwestycja.....	5
3.	Przedmiot i zakres opracowania .....	5
4.	Stacja transformatorowa 20/0,4kV.....	5
5.	Rozdzielnica 15kV SN.....	6
6.	Rozdzielnica 0,4kV RG.....	6
7.	Układ SZR rozdzielnica 0,4kV RG .....	7
8.	Stacja transformatorowa.....	8
9.	Zasilanie napięciem 0,4kV. ....	9
10.	Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej .....	9
11.	Agregat prądotwórczy.....	12
12.	Instalacja fotowoltaiczna .....	14
13.	Kanalizacja teletechniczna.....	16
	Zestawienie projektowanych odcinków kanalizacji:.....	16
14.	Sieć rozdzielcza 0,4kV.....	19
15.	Oświetlenie zewnętrzne .....	19
16.	Połączenia wyrównawcze .....	20
17.	Ochrona przed porażeniem prądem elektryczny .....	20
18.	Obliczenia techniczne .....	20
18.1.	Oświetlenie zewnętrzne – obliczenia:.....	20
18.2.	Bilans mocy .....	21
18.3.	Dobór zabezpieczeń.....	23
18.4.	Dobór kabli .....	24
18.5.	Obliczenia zwarciovowe .....	24
18.6.	Dobór agregatu prądotwórczego .....	25
18.7.	Dobór baterii kondensatorów .....	26
18.8.	Dobór przekładników do analizatora sieci i baterii.....	27
19.	Uwagi końcowe .....	29
20.	Zestawienie materiałów. ....	30

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

**CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE		Nr – Znak
1.	Plan zagospodarowania terenu	---	D2-665-E-000-001-A
2.	Schemat ideowy rozdzielnicy SN stan istniejący	---	D2-665-E-000-002-A
3.	Schemat ideowy rozdzielnicy SN stan projektowany	---	D2-665-E-000-003-A
4.	Schemat ideowy zasilania	---	D2-665-E-000-004-A
5.	Rozdzielnica RG pole potrzeb własnych stacji trans.	---	D2-665-E-000-005-A
6.	Schemat układu pomiaru energii elektr. Sekcja 1 i Sekcja 2	---	D2-665-E-000-006-A
7.	Rozdzielnica RG widok elewacji	---	D2-665-E-000-007-A
8.	Stacja trafo. SO-5702 widok poziom 0	---	D2-665-E-000-008-A
9.	Stacja trafo. SO-5702 widok poziom 1	---	D2-665-E-000-009-A
10.	Schemat ideowy oświetlenia terenu	---	D2-665-E-OŚW-001-A

**OPIS TECHNICZNY**  
**do projektu wykonawczego**  
**branży elektrycznej**

## 1. Dane ogólne

<u>Nazwa inwestycji:</u>	Przebudowa z rozbudową Oczyszczalni Ścieków Praszka w Przedmościu.
<u>Zadanie:</u>	Przebudowa z rozbudową Oczyszczalni Ścieków Praszka w Przedmościu
<u>Zamawiający:</u>	Oczyszczalnia Ścieków Praszka Sp. z o.o. ul. Główna 7 w Przedmościu, 46-320 Praszka
<u>Obiekty:</u>	<b>Stacja transformatorowa ob. 19.</b> <b>Oświetlenie zewnętrzne terenu oczyszczalni.</b>
<u>Opracowanie:</u>	Projekt wykonawczy. Branża ELEKTRYCZNA i AKPiA.

## 2. Inwestycja

Przedsięwzięcie polega na modernizacji istniejących obiektów oczyszczalni ścieków oraz budowie nowych obiektów technologicznych.

## 3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania są;

- wymiana rozdzielni 0,4kV RG i baterii kondensatorów
- wymiana rozłączników bezpiecznikowych i przebudowa szyn w rozdzielnicy SN
- demontaż odłącznika w polu sprzęgła rozdzielnicy SN
- wymiana układu pomiarowego
- montaż agregatu prądotwórczego
- sieci kablowe 0,4kV i oświetlenie zewnętrzne
- instalacja uziemienia.

## 4. Stacja transformatorowa 15/0,4kV

Istniejąca stacja transformatorowa wykonana jest jako budynek wolnostojący składający się z następujących części:



**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

- ⤴ rozłącznik w polu sprzęgła 1250A z napędem silnikowym szt.2
- ⤴ pola odpływowe rozłącznik bezpiecznikowy NH2 400A szt.12
- ⤴ rozdzielnica oświetlenia terenu i potrzeb własnych stacji szt.1
- ⤴ automatyczny układ SZR szt.1

Wymiary rozdzielnicy nN:

- ⤴ szerokość 3850 mm
- ⤴ wysokość 1950 mm
- ⤴ głębokość 400 mm

Rozdzielnica przystosowana jest do pracy w układzie TN-S. W polach zasilających zamontować analizatory parametrów sieci.

Parametry rozdzielnicy nN:

Napięcie znamionowe	690 V
Znamionowe wytrzymywane napięcie krótkotrwałe częstotliwości sieciowej	2500 V
Znamionowe wytrzymywane napięcie udarowe piorunowe 1,2/50 $\mu$ s	8000 V
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych	1250 A
Prąd znamionowy ciągły pól odpływowych	1250 A
Typ rozłącznika w polu transformatorowym	1520 A
Typ rozłącznika bezpiecznikowego na odpływach	NH2 400A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1s)	25 kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	63 kA
Stopień ochrony	IP 45
Częstotliwość znamionowa	50 Hz

**7. Układ SZR rozdzielnica 0,4kV RG****Praca automatyczna - współpraca z agregatem prądotwórczym**

Podstawą pracy automatycznej jest kontrola napięcia zasilania z transformatorów i z agregatu.

Działanie SZR:

a) Jeżeli jest zasilanie z transformatorów załączany zostaje wyłącznik Q1 i Q4. Zasilanie oczyszczalni odbywa się dwusekcyjnie z dwóch transformatorów równocześnie zgodnie z przedstawionym podziale w bilansie mocy. W normalnym układzie pracy wyłącznik w polu sprzęgłowym Q3 i w polu agregatu Q4 pozostaje otwarty.

b) Zanik zasilania z transformatora nr 1 lub nr 2 powoduje odłączenie wyłącznika w polu transformatorowym transformatora, który w danym momencie ma zanik zasilania tj. (Q1 lub Q4) i załączenie wyłącznika Q3 w polu sprzęgłowym. Oczyszczalnia w takim przypadku będzie zasilana z jednej sekcji rozdzielnicy RG. Jest to stan pracy awaryjnej przy ograniczonym zasilaniu oczyszczalni, dlatego w tym stanie należy ograniczyć załączanie urządzeń technologicznych tak, aby pobierana moc nie przekroczyła maksymalnej wydajności transformatora 250kVA.

c) Zanik zasilania z transformatora nr 1 i nr 2 powoduje odłączenie wyłączników w obu polach transformatorowych (Q1 i Q4), załączenie wyłącznika Q2 w polu agregatu i wysłanie sygnału załączenia agregatu.

c) po powrocie zasilania z transformatora nr 1 lub nr 2 wyłączany zostaje Q2 a załączany Q1 lub Q4, a w przypadku powrotu zasilania na obu transformatorach załączone zostają wyłączniki Q1 i Q4. Następuje przywrócenie pierwotnego układu zasilania oczyszczalni.

Praca automatyczna zostaje przerwana i automatyka SZR przechodzi do strony AWARIA jeżeli:

a) nastąpi wyzwolenie wyłącznika przez blok zabezpieczający,

b) nastąpi wyłączenie wyłącznika Q1, Q4 i Q2 przyciskiem p.poż. na drzwiach rozdzielnicy lub przyciskiem zdalnie.

c) nie zostanie wykonane załączenie czy wyłączenie wyłącznika po wystereowaniu odpowiedniego wyjścia sterownika.

Praca układu SZR oraz parametry zasilania odczytane z analizatorów sieci będą monitorowane w systemie SCADA w pomieszczeniu dyspozytorni.

## 8. Stacja transformatorowa

### Uziemienie stacji:

Stacja transformatorowa wyposażona jest już w uziemienie, jednak w przypadku stwierdzenia przez wykonawcę złego stanu technicznego uziemienia należy wykonać nowe uziemienie stacji:

Uziemienie stacji należy wykonać w następujący sposób:

1. W odległości 1m od obrysu budynku należy pogłężyć w gruncie cztery pionowe uziomy wykonane prętami uziomowymi  $\Phi$  16 (dolny poziom uziemienia na głębokości nie mniejszej niż 5m poniżej poziomu gruntu),
2. Osadzone uziomy pionowe należy połączyć taśmą FeZn 30x4, do taśmy należy przyspawać przewody uziemiające wykonane z taśmy FeZn 30x4.

Ponieważ uziemienie będzie wykonywane jako wspólne dla transformatora oraz punktu neutralnego transformatora, przewody uziemiające należy pomalować w następujących kolorach:

2. kolor żółto-zielony – uziemienie transformatora,
3. kolor jasnoniebieski – uziemienie punktu neutralnego transformatora.

W stacji transformatorowej do głównej szyny uziemiającej należy podłączyć podłączono:

- ✧ elementy konstrukcyjne, konstrukcje wyłączników i rozłączników w rozdzielnicy SN w bednarką FeZn 25x4 [mm],
- ✧ rozdzielnice nN w dwóch punktach bednarką FeZn 30x4 [mm],
- ✧ transformator – bednarką FeZn 30x4 [mm],
- ✧ drzwi, obróbki LY 25 mm<sup>2</sup>,
- ✧ włazy LY 70 mm<sup>2</sup>,

## OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

---

▲ żaluzje LY 35 mm<sup>2</sup>.

Do głównej szyny wyrównawczej należy dołączyć przez dwa zaciski kontrolne dwuśrubowe dwa wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego doprowadzonego do szyny przez otwory w ścianie stacji. Wyprowadzenie N z transformatora należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia.

Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

### 9. Zasilanie napięciem 0,4kV.

Z rozdzielnic głównej RG 0,4kV zasilane będą następujące rozdzielnice:

- R02 – rozdzielnica zasilająca ob. 02,
- R10 – rozdzielnica zasilająca ob.10,
- R18 – rozdzielnica zasilająca ob. 18 – budynek socjalny,
- R27 – rozdzielnica farmy fotowoltaicznej ob. 27,
- rozdzielnice firm zewnętrznych,
- rozdzielnica oświetlenia terenu.

### 10. Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej

Pomiar energii elektrycznej należy umieścić w pomieszczeniu rozdzielni nN stacji transformatorowej w polach rozdzielnic RG.

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej, zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia, zrealizowany będzie w układzie pośrednim, z przekładnikami prądowymi i napięciowymi po stronie 15kV z usytuowaniem licznika w tablicy licznikowej.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej dobiera się zgodnie z obowiązującą w Tauron Dystrybucja S.A. Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.

Do pomiaru energii elektrycznej projektuje się zastosować elektroniczny licznik energii elektrycznej czynnej i biernej typu ZMD405CT44.0459 3x58/100V, 5A, kl. 0,5s, legalizowany prod. LANDIS+gry, wyposażony w moduł komunikacyjny GSM PLP-61 dla transmisji danych pomiarowych do Lokalnego Systemu Pomiarowo-Rozliczeniowego (LSPR OSD) (licznik i modem dostarczony zostanie przez Tauron Dystrybucja S.A.).

Projektowany układ pomiarowo-rozliczeniowy wyposażać w układ synchronizacji czasu DCF (synchronizacja ze źródła zewnętrznego co najmniej raz na dobę) z wykorzystaniem synchronizatora typu US162/DCF/230VAC. Połączenia obwodów wtórnych prądowych wykonywać przewodem DY 2,5 mm<sup>2</sup>, natomiast napięciowych przewodem DY 1,5 mm<sup>2</sup>. Połączenia elektryczne układu pomiarowego na listwie zaciskowej „Ska” wykonywać zgodnie ze schematem zasilania. W układzie pomiarowym po stronie SN należy zabudować przekładniki prądowe TPU 60.11 10/5 A/A I<sub>th</sub>=6,3 kA, S<sub>n</sub>= 5VA, kl. 0,2, FS = 5, legalizowane i przekładniki napięciowe UZM 17-1 15000:√3/100:√3, S<sub>n</sub>= 5VA, kl. 0,2 legalizowane z wbudowaną wkładką bezpiecznikową 0,5A.

W tablicy licznikowej należy zabudować gniazdo serwisowe 230VAC, które należy zabezpieczyć za pomocą wyłącznika nadmiarowo-prądowego S311B16.



**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

Zestawienie materiałów układu pomiarowego:

Materiał	Ilość	Producent
Licznik ZMD405CT44.0459 3x58/100V, 5A, kl. 0,5S, legalizowany + moduł GSM PLP-61 + antena GSM	2 szt.	Landis+gyr Dialog
Przekładnik prądowy TPU 60.11 10/5 A/A I <sub>th</sub> =6,3 kA, S <sub>n</sub> = 5VA, kl. 0,2, FS = 5, legalizowany	6 szt.	ABB
Przekładnik napięciowy UZM 17-1 15000:√3/100:√3, S <sub>n</sub> = 5VA, kl. 0,2 legalizowany z wbudowaną oprawą bezpiecznikowa 0,5A	6 szt.	ABB
Synchronizator DCF typu US162/DCF/230VAC + S311B16 antena DCF 77	2 kpl.	Time-Net
YKSY 7x2,5	20 m	
YKSY 5x1,5	20 m	
Rura osłonowa RL 47	40 m	
Uchwyty do rury RL47	40 szt.	

**DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH****DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻENIE**

Oznaczenie	Wartość	Jednostka	Opis
U <sub>T1</sub>	15000,00	V	Napięcie zasilania trafo po stronie SN
cosφ	0,93	-	Współczynnik mocy
P <sub>n</sub>	200000,00	W	Planowana moc umowna
I <sub>obl</sub>	8,29	A	Prąd obliczeniowy odpowiadający mocy umownej
I <sub>pn</sub>	10,00	A	Wartość prądu pierwotnego przekładnika

Przekładnik prądowy zachowuje wymaganą klasę dokładności, dla prądów obwodu pierwotnego w zakresie  $0.2 \cdot I_{pn} \leq I_{obl} \leq 1.2 \cdot I_{pn}$ . Warunek jest spełniony.

Na tej podstawie należy przyjąć przekładnik prądowy 10/5 A/A, kl. 0,2

**DOBÓR MOCY ZNAMIONOWEJ PRZEKŁADNIKA PRĄDOWEGO**

Oznaczenie	Wartość	Jednostka	Opis
I <sub>sn</sub>	5,00	A	Znamionowy prąd wtórny przekładnika prądowego
L	10,00	m	Długość przewodów łączących przekładniki prądowe z licznikiem
S	2,50	mm <sup>2</sup>	Przekrój przewodów łączących przekładniki prądowe z licznikiem
S <sub>p</sub>	3,15	VA	Straty mocy w przewodach
S <sub>ap</sub>	0,125	VA	Moc pobierana przez licznik
S <sub>z</sub>	0,70	VA	Moc strat w miejscach połączeń
S <sub>s</sub>	3,97	VA	Moc zapotrzebowana przez przekładnik prądowy

Obciążenie wtórne powinno spełniać warunek:  $0.25 \cdot S_n \leq S_s \leq S_n$ . Warunek jest spełniony.

Na tej podstawie należy przyjąć przekładnik prądowy o mocy S<sub>n</sub>= 5VA

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

**DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH ZE WSGŁĘDU NA PARAMETRY ZWARCIOWE**

Oznaczenie	Wartość	Jednostka	Opis
$I''_{k3}$	3853,14	A	Początkowy prąd zwarciov
$i_p$	8877,64	A	Prąd udarowy
$I_{dyn} > i_p$	8877,64	A	Znamionowy prąd dynamiczny przekładnika musi spełniać następujący warunek
$I_{thT1}>$	3900,00	A	Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny (1-sekundowy):

Na tej podstawie należy dobrać przekładniki prądowe TPU 60.11 10/5 A/A, kl. 0,2 FS = 5,  $S_n=5VA$

$U_{pn}$	24000,00	V	Najwyższe napięcie dopuszczalne
$I_{pn}$	10,00	A	Wartość prądu pierwotnego przekładnika
$S_n$	5,00	VA	Moc znamionowa przekładnika
$I_{thT1}$	6300,00	A	Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny (1-sekundowy):
$I_{dyn}$	15750,00	A	Znamionowy prąd dynamiczny przekładnika

**DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW NAPIĘCIOWYCH****DOBÓR MOCY ZNAMIONOWEJ PRZEKŁADNIKA NAPIĘCIOWEGO**

Oznaczenie	Wartość	Jednostka	Opis
$S_{1R}$	2,00	VA	Moc pobierana przez licznik dla napięcia 58V
$S_s$	2,00	VA	Moc zapotrzebowana przez przekładnik napięciowy

Obciążenie wtórne powinno spełniać warunek:  $0.25 \cdot S_n \leq S_s \leq S_n$ . Warunek jest spełniony.

Na tej podstawie należy przyjąć przekładnik prądowy o mocy  $S_n= 5VA$

**WYZNACZENIE MINIMALNEGO PRZEKROJU PRZEWODÓW dopuszczalny spadek napięcia  $\Delta U = 0.5\%$** 

Oznaczenie	Wartość	Jednostka	Opis
$R_b$	0,20	$\Omega$	Rezystancja bezpieczników
$R_z$	0,025	$\Omega$	Rezystancja połączeń
$L$	9,00	m	Długość przewodów łączących przekładniki napięciowe z licznikiem
$S_{min}$	0,020	mm <sup>2</sup>	Minimalny przekrój przewodu łączącego licznik z przekładnikiem

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

S	1,50	mm <sup>2</sup>	Przekrój przewodów łączących przekładniki napięciowe z licznikiem. Ze względu na wytrzymałość mechaniczną nie mniejszy 1.5mm <sup>2</sup> .
Warunek $S_{\min} < S$ jest spełniony			
$\Delta u_{obl}$	0,0075	%	Spadek napięcia w obwodach napięciowych wyniesie
Warunek $\Delta U_{obl} < \Delta U=0.5\%$ jest spełniony			

Na tej podstawie należy dobrać przekładniki napięciowy UMZ 17-1 15000:p3/100:p3,  $S_n = 5VA$ , kl. 0,5 legalizowany, z zabudowaną oprawą bezpiecznikową 0,5A

$U_{pn1}$	15000:p3	V	Znamionowe napięcie pierwotne
$U_{pn2}$	100:p3	V	Znamionowe napięcie wtórne
$S_n$	5,00	VA	Moc znamionowa uzwojeń wtórnych

**11. Agregat prądotwórczy**

W celu zapewnienia rezerwowego zasilania na oczyszczalni projektuje się agregat prądotwórczy obejmujący swoją mocą całą moc zapotrzebowaną oczyszczalni.

Parametry agregatu:

Moc awaryjna	kVA	226,0
Moc awaryjna	kW	180,8
Moc ciągła	kVA	205,0
Moc ciągła	kW	164,0
Prąd ciągły	A	296,0
Napięcie	V	400/230
Stabilność napięcia	%	±0,5
Częstotliwość znamionowa	Hz	50

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA


**SILNIK:**

Moc	kW	176
Moc	KM	-
Ilość cylindrów/ układ		6L
Typ zasilania	Turbo intercooler A/A	
Pojemność skokowa	l	9,7
Ilość oleju silnikowego	l	24
Rodzaj chłodzenia		Ciecz
Ilość cieczy	l	90
Prędkość obrotowa	obr/min	1500
Rodzaj regulacji	Elektroniczna	
Napięcie instalacji	V	24
Zużycie paliwa przy 75%	l	31,6
Zużycie paliwa przy 100%	l	42,1

**PRĄDNICA:**

Stopień ochrony		IP23
Reaktancja $X_d''$	%	11,2
THDu	%	2
Klasa izolacji		H

OBUDOWA (WERSJA OBUDOWANA):

Długość	mm	3300
Szerokość	mm	1100
Wysokość	mm	1920
Masa zespołu	kg	-
Pojemn. zbiornika	l	400
Czas pracy przy 100% obciążenia na zbiorniku	h	9,5
Moc akustyczna	dB(A)	97
Kolor obudowy		RAL 5010

## 12. Instalacja fotowoltaiczna

Projektuje się mikroinstalację fotowoltaiczną zbudowaną z ogniw polikrystalicznych o mocy nominalnej 270Wp dla pojedynczego ogniwa i mocy całkowitej 39,96 kWp zlokalizowanej na terenie zielonym zajmującą obszar około 660m<sup>2</sup> na terenie zwolnionym przez likwidowane stare obiekty w rejonie stacji transformatorowej. Podstawowymi elementami instalacji fotowoltaicznej są:

- ogniwa fotowoltaiczne o mocy 270kWp

Dane elektryczne (STC)		
		ND-RJ270
Moc maksymalna	$P_{max}$	270
Napięcie obwodu otwartego	$U_{oc}$	37,99
Prąd obwodu zamkniętego	$I_{sc}$	9,15
Napięcie w punkcie maksymalnej mocy	$U_{mpp}$	31,29
Natężenie prądu w punkcie maksymalnej mocy	$I_{mpp}$	8,70
Wydajność modułu	$\eta_m$	16,5
STC = standardowe warunki testowe: oświetlenie 1 000W/m <sup>2</sup> , AM 1,5, temperatura ogniwa 25 °C.		

- Konstrukcja nośna, skręcana, wieloprzęsłowa, dwupodporowa dla paneli fotowoltaicznych składająca się z kształtowników i ceowników stalowych ocynkowanych ogniowo zabezpieczona dodatkowo farbą antykorozyjną posadowiona w gruncie na fundamentach prefabrykowanych lub wbijana w ziemię. Konstrukcja

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

nośna zapewnia możliwość montażu paneli fotowoltaicznych pod właściwym kątem specyficznym dla miejsca instalacji.

- Inwertery o mocy 20kW:

Maks. prąd wejście	33.0 A / 27.0 A
Maks. prąd zwarcia	49.5 A / 40.5 A
Min. napięcie wejściowe	200 V
Nominalne napięcie wejściowe	600 V
Max. napięcie wejściowe	1000 V
Zakres napięć MPP	420 - 800 V
Liczba wejść DC	3+3
AC nominalne wyjście	20 W
Max. prąd wyjście	32 A
Min. napięcie wyjście	260 V / 150 V
Max. napięcie wyjście	485 V / 280 V
Częstotliwość	50 Hz / 60 Hz
Wymiary	725 x 510 x 225 mm
Waga	43,4 kg
Nocna konsumpcja	1 < W
Instalacja	wewnątrz / na zewnątrz
Zakres temperatur	-25 - +60 °C
Dopuszczalna wilgotność	0 - 100 %
Max. wydajność	98,1 %

- Rozdzielnica obiektowa w obudowie tworzywowej stopniu ochrony minimum IP65 dostosowane do warunków zewnętrznych zlokalizowana w bezpośredniej bliskości paneli fotowoltaicznych wyposażona w zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe, ochronniki klasy D dla obwodów DC, AC i rozłącznik główny stanowiąca element zabezpieczający dla instalacji fotowoltaicznej oraz element zasilający obwody rozdzielnic głównej RG nN energią wytworzoną z ogniw fotowoltaicznych.
- Okablowanie instalacji.

**Kabel zasilający (podłączenie do rozdzielnic RG)**

Projektuje się podłączenie instalacji fotowoltaicznej do rozdzielnic głównej RG, która zainstalowana będzie w stacji transformatorowej. Połączenie projektuje się za pomocą linii kablowej YKY 5x50mm<sup>2</sup>.

**Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej**

Dobre falowniki z izolacją galwaniczną uniemożliwiają przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej. Ochronę przeciwporażeniową instalacji stanowi uziemienie ochronne. Należy wykonać uziemienie robocze oraz uziemienie ochronne przyłączone do wspólnego uziomu. Instalację odbiorczą należy wykonać w układzie TN-C-S.

**Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej**

Ochronę przed wyidukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej o napięciu granicznym 1000 VDC. Każdy łańcuch modułów PV zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym.

**13. Kanalizacja teletechniczna****Wytyczne dotyczące wykonania kanalizacji teletechnicznej:**

1. Projektowaną kanalizację pierwotną budować należy jako trzy- lub czterootworową z rur  $\Phi 110$  PE110/3,7 (np. rura DVR110), a na skrzyżowaniach z jezdniami ulic utwardzonych oraz pod nawierzchniami bitumicznymi z rur grubościennych gładkościennych HDPE  $\Phi 110/6,3$  (rura SRS-G110/6,3).
2. Odcinki kanalizacji między obiektami technologicznymi wykonać jako trzyotworowe lub czterootworowe.
3. Przejście pod jezdniami należy wykonać metodą przewiertu.
4. Fragmenty kanalizacji na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem wykonać należy z rur HDPE  $\Phi 110/7,5$  (rura DVK110-T), a na skrzyżowaniach z wodociągiem lub gazociągiem rur grubościennych HDPE  $\Phi 110/7,5$  (rura DVK110-T).
5. Głębokość ułożenia rur kanalizacji powinna wynosić 0,7m od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni kanalizacji, a na skrzyżowaniach z w/w ulicami na głębokości 1,2m.
6. Projektowana kanalizacja teletechniczna zostanie wykonana pod istniejącymi kablami energetycznymi na głębokości min. 1m.
7. Kanalizację zaprojektowano w oparciu o studnie kablowe SKR-1 z pokrywami typu ciężkiego.
8. Zakończenie rur kanalizacji pierwotnej wchodzącej do budynku uszczelnić uszczelkami typu Jackmoon od wewnątrz budynku. Należy również uszczelnić wszystkie rury kanalizacji pierwotnej w najbliższej studni kablowej, z której będzie wykonane odgałęzienie do budynku. Uszczelkami Jackmoon należy uszczelnić wszystkie rury wchodzące do tej studni z wyjątkiem rur łączących studnie z budynkiem.
9. Na odcinkach między studniami do uszczelniania kanalizacji należy stosować piankę PU.
10. Na skrzyżowaniach kanalizacji teletechnicznej z kablami elektroenergetycznymi na kablach należy założyć rurę ochronną dwudzielną typu A110PS.

**Zestawienie projektowanych odcinków kanalizacji:**

L.p.	odcinek między studniami	rodzaj rur i długość [m]			ilość otworów [szt]
		$\Phi 110$ typ1	$\Phi 110$ typ2	$\Phi 110$ typ3	
1	SK1 do OB05	5			3
2	SK1 do SK2	6			3
3	SK2 do K1	8			3
4	SK2 do OB1	12			3
5	SK2 do OB02			19	3
6	OB02 do OB18 w inst. Kanalizacji teletechnicznej	32			3
7	OB02 do OB04 w w inst. Kanalizacji teletechnicznej	20			3
8	OB02 do SK3		15		3
9	SK3 do OB12			5	3
10	SK3 do SK4		7		3
11	SK4 do SK5			6	3

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

L.p.	odcinek między studniami	rodzaj rur i długość [m]			ilość otworów [szt]
		Ø 110 typ1	Ø 110 typ2	Ø 110 typ3	
12	SK5 do SK6		16		3
13	SK6 do OB03		1		3
14	SK6 do OB20			11	3
15	SK6 do SK7		27		3
16	SK7 do SK8		3		3
17	SK8 do OB17		8		3
18	SK8 do K2		10		3
19	SK8 do SK9			13	3
20	SK9 do OB08		3		3
21	SK9 do OB09		6		3
22	SK9 do OB06		3		3
23	SK9 do SK10		8		3
24	SK10 do K3		17		3
25	SK7 do SK11			9	3
26	SK11 do SK12		21		3
27	SK12 do SK13		17		3
28	SK13 do OB27	20			3
29	SK13 do SK14		9		3
30	SK14 do OB19		9		3
31	SK14 do SK15		20		3
32	SK15 do OB23		7		3
33	SK15 do SK16			17	3
34	SK16 do OB15		7		3
35	SK16 do OB10		1		3
36	OB10 do SK17		3		3
37	SK17 do OB16			17	3
Ø 110 typ1 - rura osłonowa do kabli, karbowana, niebieska, dwuścienna 110/25					
Ø 110 typ2 - rura osłonowa do kabli, karbowana, niebieska, wysoka sztywność obwodowa					
Ø 110 typ3 - rura osłonowa do kabli, dwustronnie gładka, niebieska, używana w trudnych warunkach terenowych					

**Skrzyżowania i zbliżenia z elementami uzbrojenia terenu:**

W przypadku wykonania skrzyżowań projektowanego rurociągu z innymi obcymi sieciami uzbrojenia podziemnego poniżej podaje się ogólne zalecenia dotyczące wykonania tych skrzyżowań. Oprócz tego należy stosować się do zaleceń zawartych w poszczególnych uzgodnieniach branżowych.

Na skrzyżowaniach z kanalizacją deszczową i sanitarną oraz pod wjazdami należy zastosować rury osłonowe wodoszczelne np. DVK 110/T firmy „Arot” (o ile z innych przyczyn nie zastosowano rur ochronnych SRS lub RS).



## OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

---

Zbliżenia i skrzyżowania z rurociągami do przesyłania płynów lub gazów powinny być tak wykonane, aby nie dopuścić do:

- przedostawania się płynów lub gazów do kanalizacji kablowej,
- podwyższenia temperatury kabla o więcej niż 5°C,
- uszkodzenia mechanicznego kabla przy pracach konserwacyjnych i budowlanych na rurociągach.

W razie zbliżenia podziemnej linii telekomunikacyjnej do rurociągów i urządzeń podziemnych do przesyłania płynów lub gazów powinny być zachowane następujące podstawowe odległości między nimi:

- od wodociągu magistralnego 1,0 m
- od wodociągu rozdzielczego 0,5 m
- od ciepłociągu wodnego 1,0 m.
- od gazociągów w zależności od panującego w nich nadciśnienia:
  - nadciśnieniu do 400 kPa 0,5 m
  - nadciśnieniu powyżej 400 kPa do 2500 kPa i średnicy do 300 mm -1,0 m

Skrzyżowania podziemnej linii telekomunikacyjnej z rurociągami i urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów najmniejsze dopuszczalne odległości między nimi powinny wynosić:

- od wodociągu magistralnego 0,25 m
- od wodociągu rozdzielczego 0,15 m
- od obudowy ciepłociągu 0,50 m

Określone wyżej odległości podstawowe podziemnej linii telekomunikacyjnej od rurociągów mogą być zmniejszone pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń. Powstałe skrzyżowania i zbliżenia z gazociągiem, i wodociągiem należy więc zabezpieczyć poprzez wykonanie kanalizacji z lub SRS110.

Zbliżenia i skrzyżowania z linią energetyczną - odległość pomiędzy podziemną linią telekomunikacyjną a kablową linią elektroenergetyczną, powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Odległość ta może być zmniejszona do wartości dowolnej pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń. Dlatego też na skrzyżowaniach i zbliżeniach z kablami elektrycznymi należy nałożyć na nie rury osłonowe dwudzielne firmy „Arot”:

- na kablach SN - rury A110/PS (czerwone) o długości 2m;
- na kablach nn - rury A110/PS (niebieskie) o długości 2m.

### Sieć światłowodowa

Na terenie oczyszczalni należy wybudować sieć szkieletową opartą na kablu światłowodowym, który będzie służył do przesyłania sygnałów sterowniczych, pomiarowych i sygnalizacyjnych pomiędzy modernizowanymi obiektami (nowoinstalowane sterowniki obiektowe) a systemem SCADA znajdującym się w centralnej dyspozytorii.

Na potrzeby prowadzenia kabla światłowodowego w kanalizacji pierwotnej należy kanalizację wtórną przy użyciu rur HDPE o średnicy 32mm. W studniach kablów rura kanalizacji wtórnej powinna być odpowiednio wygięta łagodnymi łukami i przymocowana maksymalnie wysoko do ścian studni, a tam, gdzie jest to niemożliwe – do sufitu studni, w sposób zabezpieczający ją przed uszkodzeniami.

W kanalizacji rurę wtórną należy oznakować zgodnie z normą ZN-96/TP S.A. – 022 przywieszkami w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY i podanym oznaczeniem kabla. Opaski powinny być umieszczone we wszystkich studniach na rurze kanalizacji wtórnej.

Do wybudowanej kanalizacji wtórnej należy zaciągnąć kabel światłowodowy, który będzie miał wysoki stopień odporności na uszkodzenia przez gryzonie. Kabel światłowodowy będzie zawierał zapasowe włókna do wykorzystania w przyszłości. Po wprowadzeniu kabla światłowodowego rury kanalizacji wtórnej należy uszczelnić.

Komunikacja w sieci szkieletowej odbywać się będzie w standardzie Ethernet 1 Gbps.

## OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

---

Przy złączach kabli (miejsca wprowadzania kabla światłowodowego do budynku) należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wykonywanie złączy (spajanie światłowodów) i dokonywanie pomiarów. Zapasy te powinny wynosić co najmniej po 25 m z każdej strony złącza.

Zapasy kabli należy układać w pętle w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciąganie na trasie odcinka instalacyjnego. Powinny być one starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w studniach kablowych lub przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach złączowych.

Po wprowadzeniu kabla do obiektu kabel należy zakończyć w przełącznicy światłowodowej, która zostanie zainstalowana w szafie sterowniczej.

### 14. Sieć rozdzielcza 0,4kV

Zaprojektowano kable energetyczne miedziane które zasilając poszczególne obiekty układane będą w ziemi na głębokości 0,7 m. Kable te wprowadzone będą do rozdzielnic. Istniejące kable zasilające należy zdemontować. Trasy kablowe pokazano na planach zagospodarowania terenu.

Układ sieci instalacji ma być TN-S (z wydzielonym przewodem ochronnym PE) i obejmować ma wszystkie wewnętrzne linie kablowe i linie kablowe zasilające urządzenia.

W miejscach skrzyżowań z drogami transportowymi stosować należy przepusty z rur polietylenowych przeznaczonych do przejść pod drogami, ulicami lub torowiskami, o średnicach wewnętrznych minimum 100 mm.

Kable układać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Na oznacznikach kabli umieścić trwałe napisy, zawierające:

- miejsce zasilające i zasilane (relacja)
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika
- znak fazy (tylko dla kabli energetycznych)
- rok ułożenia

Na prostych odcinkach tras, oznaczniki kabli umieszczać w odstępach nie większych niż 10 m. Trasy oznaczyć folią w kolorze niebieskim dla kabli niskiego napięcia nN-0.4kV ułożoną 0,25 m nad kablami.

W zakresie odległości kabli od innych urządzeń podziemnych stosować najmniejsze odległości dopuszczalne wg PN. W przypadkach, gdy odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem zastosowania osłon otaczających, w uzgodnieniu z właścicielami poszczególnych urządzeń.

### 15. Oświetlenie zewnętrzne

Ze względu na przebudowę istniejących dróg projektuje się oświetlenie terenu w tym zakresie tj zastosowanie opraw oświetleniowych LED o mocy 39W zainstalowanych na słupach stalowych o wys. 6m. Istniejące oświetlenie należy zdemontować.

Słupy oświetleniowe posadowione zostaną na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Słupy wyposażone zostaną w tabliczki słupowe, które zawierają złączki kablowe max dla trzech kabli o przekroju do 35 mm<sup>2</sup> oraz odpływ do oprawy oświetleniowej o przekroju 2,5mm<sup>2</sup> ponadto zabezpieczenie opraw poprzez wyłączniki typu S191B6. Zasilanie oświetlenia projektuje się z szafki oświetleniowej z rozdzielnicy „RG” zlokalizowanej w stacji transformatorowej. Kable zasilające oświetlenie zewnętrzne typu YAKYżo 4x25mm<sup>2</sup> układane będą w ziemi. Końcowe słupy oświetleniowe zostaną uziemione w miejscach pokazanych na rysunku ideowym.

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

Układ sterowania oświetleniem terenu:

- ręczny lub automatyczny z zastosowaniem zegara astronomicznego, wybór realizowany łącznikiem SO zlokalizowanym w szafce oświetleniowej.

Zgodnie z normą PN-EN 12464-2:2008 zostały dobrane parametry oświetleniowe dla kategorii drogi wewnętrznej (według tabeli 5.1 punkt 5.1.3 tj. normalny ruch pojazdów (max 40 km/h)).

**Tablica 5.1 – Ogólne strefy ruchu w miejscach pracy na zewnątrz**

Nr ref.	Typ strefy, zadania lub czynności	$\bar{E}_m$ lx	$U_o$ –	$GR_L$ –	$R_a$ –	Uwagi
5.1.1	Drogi wyłącznie dla pieszych	5	0,25	50	20	
5.1.2	Strefy ruchu dla wolno poruszających się pojazdów (max 10 km/h), np. rowery, samochody ciężarowe i koparki	10	0,40	50	20	
5.1.3	Normalny ruch pojazdów (max 40 km/h)	20	0,40	45	20	W stocznich i dokach $GR_L$ może wynosić 50
5.1.4	Przejścia dla pieszych, zawracanie pojazdów, punkty załadunku i rozładunku pojazdów	50	0,40	50	20	

## 16. Połączenia wyrównawcze

Na oczyszczalni należy stworzyć sieć połączeń wyrównawczych. W tym celu należy połączyć między sobą wszystkie uziomu obiektów technologicznych za pomocą taśmy stalowej FeZn 30x4mm, którą należy prowadzić na dnie wykopów kablowych

## 17. Ochrona przed porażeniem prądem elektryczny

W projektowanych instalacjach zastosowano następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – ochrona przed dotykiem bezpośrednim (izolacja części czynnych oraz bariery ochronne w pomieszczeniach wydzielonych, dostępnych tylko dla uprawnionych osób dozoru i ruchu elektrycznego);
- Ochrona przed dotykiem pośrednim - w instalacji 230/400V, 50Hz samoczynne wyłączenie zasilania w systemie sieci TN-C-S z wyłącznikiem nadprądowym i wyłącznikami różnicowymi;
- Połączenia uziemiające i wyrównawcze;

Zgodnie z zastosowanym systemem sieci TN-C-S zasilanie urządzeń 1 – fazowych należy wykonać przewodem 3 żyłowym (L, N, PE), zasilanie urządzeń 3 – fazowych należy wykonać przewodem 5-cio żyłowym (L1, L2, L3, N, PE).

UWAGA:

Przewód neutralny N pełni rolę przewodu roboczego i nie wolno go łączyć z zaciskami ochronnymi aparatów i urządzeń elektrycznych.

Przewód ochronny PE należy przyłączyć do zacisku ochronnego urządzenia oraz połączyć z zaciskiem ochronnym PE w szafie.

## 18. Obliczenia techniczne

### 18.1. Oświetlenie zewnętrzne – obliczenia:

Obliczenia prądu dla poszczególnych obwodów:

Obwód 1

$$I_{obl1} = \frac{k_j * P_{obl1}}{\sqrt{3} * U_n * 0,9} = \frac{1,1 * 12 * 39}{\sqrt{3} * 400 * 0,9} = 0,81 A$$

Obwód 2

$$I_{obl2} = \frac{k_j * P_{obl2}}{\sqrt{3} * U_n * 0,9} = \frac{1,1 * 16 * 39}{\sqrt{3} * 400 * 0,9} = 1,1 A$$

Obwód 3

$$I_{obl3} = \frac{k_j * P_{obl3}}{\sqrt{3} * U_n * 0,9} = \frac{1,1 * 9 * 39}{\sqrt{3} * 400 * 0,9} = 0,62 A$$

Jako zabezpieczenie poszczególnych obwodów w rozdzielnicach zainstalowany jest bezpiecznik 6A/gG.

Obliczenie spadku napięcia:

Moc obliczeniowa dla obwodu 2 zasilanie z fazy L3:

$$P_2 = 234 W$$

$$\Delta U = \frac{2 * 1,1 * P_x * l_x * 100}{\gamma * S * U_f^2} + \frac{200}{\gamma * S * U_f^2} \sum_{i=1}^j 1,1 * P_i * l_i$$

$$\Delta U = \frac{2 * 1,1 * 234 * 160 * 100}{34 * 25 * 230^2} +$$

$$+ \frac{200}{34 * 25 * 230^2} * (195 * 90 + 156 * 60 + 117 * 30 + 78 * 90 + 39 * 60) =$$

$$= 0,36\% < 4\%$$

Warunek jest spełniony.

Obliczenia zostały przeprowadzone dla najdłuższego odcinka oświetlenia dlatego zakłada się, że dla pozostałych obwodów warunek jest również spełniony.

## 18.2. Bilans mocy

Rozdzielnica RG - całkowita moc zainstalowana

L.p.	Odbiory		Un	Moc zainst Pi	Współ. jednocz. Kz	Moc zapotrzebowana Pz	Praca u układzie zasilania awaryjnego /rezerw./	Moc zapotrz. Przy zasilaniu rezerwowym Ps
	Nazwa	Oznaczenie	[V]	[kW]	[-]	[kW]	[-]	[kW]
1	Rozdzielnica R02	R02	400	439,29	0,39	171,07	0,31	135,01
2	Rozdzielnica R10	R10	400	192,87	0,28	54,97	0,03	6,41
3	Rozdzielnica R18	R18	400	47,01	0,38	17,83	0,16	7,34

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

4	Rozdzielnicza firm zewnętrznych		400	30,00	0,33	10,00	0,50	5,00
5	Rozdzielnicza instalacji fotowoltaicznej		400	-40,00	0,88	-35,00	0,00	0,00
6								
	Moc bez instalacji fotowoltaicznej			<b>709,17</b>	0,36	<b>253,86</b>		<b>153,75</b>
	Moc pomniejszona o moc instalacji fotowoltaicznej			<b>669,17</b>		<b>218,86</b>		<b>153,75</b>

## Rozdzielnicza RG - sekcja 1 - stacja transformatorowa

L.p.	Odbiory		Un	Moc zainst Pi	Współ. jednocz. Kz	Moc zapotrzebowana Pz	Praca u układzie zasilania awaryjnego /rezerw./	Moc zapotrz. Przy zasilaniu rezerwowym Ps
	Nazwa	Oznaczenie	[V]	[kW]	[-]	[kW]	[-]	[kW]
1	Rozdzielnicza R02	R02	400	198,59	0,64	126,35	0,56	111,91
2	Rozdzielnicza R10	R10	400	52,97	0,24	12,49	0,00	0,00
3	Rozdzielnicza R18 - zasilanie sekcja 2	R18	400	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Rozdzielnicza instalacji fotowoltaicznej		400	-40,00	0,88	-35,00	0,00	0,00
5								
	Moc bez instalacji fotowoltaicznej			<b>251,56</b>	0,55	<b>138,84</b>		<b>111,91</b>
	Moc pomniejszona o moc instalacji fotowoltaicznej			<b>211,56</b>		<b>103,84</b>		<b>111,91</b>

## Rozdzielnicza RG - sekcja 2 - stacja transformatorowa

L.p.	Odbiory		Un	Moc zainst Pi	Współ. jednocz. Kz	Moc zapotrzebowana Pz	Praca u układzie zasilania awaryjnego /rezerw./	Moc zapotrz. Przy zasilaniu rezerwowym Ps
	Nazwa	Oznaczenie	[V]	[kW]	[-]	[kW]	[-]	[kW]
1	Rozdzielnicza R02	R02	400	240,70	0,19	44,72	0,10	23,10
2	Rozdzielnicza R10	R10	400	139,90	0,30	42,47	0,05	6,41
3	Rozdzielnicza R18	R18	400	47,01	0,38	17,83	0,16	7,34
4	Rozdzielnicza firm zewnętrznych		400	30,00	0,33	10,00	0,50	5,00
5								
	Moc zainstalowana bez instalacji fotowoltaicznej			<b>427,61</b>	0,27	<b>115,02</b>		<b>36,84</b>

### 18.3. Dobór zabezpieczeń

Rozdzielnica RG - sekcja 1 - stacja transformatorowa

L.p.	Odbiory	Oznaczenie projektowe	Un	Pi	Kz	cosfi	spr. η	Ps	Qs	Is	Prąd zabezpiecz	Wyłącznik	Charakterystyka
	Nazwa												
1	Rozdzielnica R02	R02	400	198,59	0,64	0,87	100,00	126,35	71,20	209,3	400	300	gF
2	Rozdzielnica R10	R10	400	52,97	0,24	0,92	100,00	12,49	5,32	19,6	100	100	gG
3	Rozdzielnica R18 - zasilanie sekcja 2	R18	400	47,01	0,38	0,90	100,00	17,83	8,39	28,4	50		gG
4	Rozdzielnica instalacji fotowoltaicznej	0,00	400	40,00	0,88	0,93	100,00	35,20	13,91	54,6	100		gG
5	<b>Razem rozdzielnica RG - sekcja 1</b>	<b>Razem rozdzielnica RG - sekcja 1</b>	400,0	251,6	0,55	0,81	100,00	138,8	98,8	246,0	1250,0	350,00	

Rozdzielnica RG - sekcja 2 - stacja transformatorowa

L.p.	Odbiory	Oznaczenie projektowe	Un	Pi	Kz	cosfi	spr. η	Ps	Qs	Is	Prąd zabezpiecz	Wyłącznik	Charakterystyka
	Nazwa												
1	Rozdzielnica R02	R02	400	240,70	0,19	0,87	100,00	44,72	24,95	73,9	400	300	gF
2	Rozdzielnica R10	R10	400	139,90	0,30	0,93	100,00	42,47	16,89	66,0	100	100	gG
3	Rozdzielnica R18	R18	400	47,01	0,38	0,90	100,00	17,83	8,39	28,4	50		gG
4	Rozdzielnica firm zewnętrznych	0,00	400	30,00	0,33	0,90	100,00	10,00	4,84	16,0	25		gG
5	<b>Razem rozdzielnica RG - sekcja 2</b>	<b>Razem rozdzielnica RG - sekcja 2</b>	400,0	427,6	0,27	0,90	100,00	115,0	55,1	184,1	1250,0	350,00	

Przebudowa z rozbudową Oczyszczalni Ścieków Praszka w Przedmościu  
**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**  
 PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

## 18.4. Dobór kabli

Rozdzielnica RG - sekcja 1																	
L.p.	Odbiory		Is	Iddw	Ilość	Temp.	Ułożenie	Kt		Kz		lobl	Idd		Przekrój	Lobl	ΔU%
	Nazwa	Oznaczenie projektowe	[A]	[A]	żył obc.	otocz.	tablica 52-B	tablica	[-]	tablica	[-]	[A]	tablica	[A]	[mm2]	[m]	[%]
1	Rozdzielnica R02	R02	209,3	400,0	3	20	D	52-D2	1,00	52-E3	1,00	209,3	52-C9	511,0	240,0	240,0	2,24
2	Rozdzielnica R10	R10	19,6	100,0	3	20	D	52-D2	1,00	52-E3	1,00	19,6	52-C9	303,0	95,0	100,0	0,17
3	Rozdzielnica R18 - zasilanie sekcja 2	R18	28,4	50,0	3	20	D	52-D2	1,00	52-E3	1,00	28,4	52-C9	205,0	50,0	200,0	0,86
4	Rozdzielnica instalacji fotowoltaicznej	0,0	54,6	100,0	3	20	D	52-D2	1,00	52-E3	1,00	54,6	52-C9	205,0	50,0	120,0	1,01
5	Razem rozdzielnica RG - sekcja 1	Razem rozdzielnica RG - sekcja 1	246,0	350,0	3	20	D	52-D2	1,00	52-E3	1,00	246,0	52-C1	538,0	240,0	15,0	0,17

Rozdzielnica RG - sekcja 2																	
L.p.	Odbiory		Is	Iddw	Ilość	Temp.	Ułożenie	Kt		Kz		lobl	Idd		Przekrój	Lobl	ΔU%
	Nazwa	Oznaczenie projektowe	[A]	[A]	żył obc.	otocz.	tablica 52-B	tablica	[-]	tablica	[-]	[A]	tablica	[A]	[mm2]	[m]	[%]
1	Rozdzielnica R02	R02	73,9	400,0	3	20	D	52-D2	1,00	52-E3	1,00	73,9	52-C9	511,0	240,0	240,0	0,79
2	Rozdzielnica R10	R10	66,0	100,0	3	20	D	52-D2	1,00	52-E3	1,00	66,0	52-C9	303,0	95,0	100,0	0,57
3	Rozdzielnica R18	R18	28,4	50,0	3	20	D	52-D2	1,00	52-E3	1,00	28,4	52-C9	205,0	50,0	200,0	0,86
4	Rozdzielnica firm zewnętrznych	0,0	16,0	25,0	3	20	D	52-D2	1,00	52-E3	1,00	16,0	52-C9	101,0	25,0	120,0	0,55
5	Razem rozdzielnica RG - sekcja 2	Razem rozdzielnica RG - sekcja 2	184,1	350,0	3	20	D	52-D2	1,00	52-E3	1,00	184,1	52-C1	538,0	240,0	15,0	0,12

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

**18.5. Obliczenia zwarciove**

CHARAKTERYSTYKA UKŁADU ZASILNIA na szynach 15kV stacji SO-5702	
Napięcie zasilania trafo po stronie SN $U_{T1}$ [V]	15000
Napięcie po stronie dolnej trafo $U_{T2}$ [V]	420
Prąd jednofazowego zwarcia z ziemią $I'_{k1}$ [A]	35,7
Czas trwania zwarcia jednofazowego $t_f$ [s]	2,2
Czas trwania zwarcia trójfazowego w miejscu przyłączenia $t_{zw3f}$ [s]	0,8
Prąd cieplny jednosekundowy w miejscu przyłączenia $I_{th}$ [kA]	3,9
Prąd cieplny jednosekundowy zwarcia 2-fazowego w miejscu przyłączenia $I_{thzw2f}$ [kA]	3,4
Prąd dynamiczny w miejscu przyłączenia $I_{dyn}$ [kA]	7,4
Współczynnik udaru $K$ [-]	1,60
Początkowy prąd zwarciovy trójfazowy symetryczny na szynach rozdzielnicy SN $I''_{k3}$ [kA]	3,85
Początkowy prąd zwarciovy dwufazowy niesymetryczny na szynach rozdzielnicy SN $I''_{k2}$ [A]	3,33
Prąd udarowy na szynach rozdzielnicy SN $i_p$ [A]	8,88
Moc zwarciova $S^*_{kQ}$ [VA] przy czasie trwania $t=0,8s$	99989027,99
Reaktancja systemu energetycznego $X_{kQ}$ [ $\Omega$ ]	2,462895
Rezystancja systemu energetycznego $R_{kQ}$ [ $\Omega$ ]	0,246290
Impedancja systemu energetycznego $Z_{kQ}$ [ $\Omega$ ]	2,475272

Parametry transformatora	
Moc pozorna $S_n$ [kVA]	250,00
Napięcie górnej strony transformatora $U_{g1}$ [V]	15000
Napięcie dolnej transformatora $U_{d1}$ [V]	420
Napięcie zwarciove transformatora $u_{k\%}$ [%]	4,5
Straty mocy czynnej stanu jałowego transformatora $\Delta P_o$ [kW]	0,425
Znamionowe obciążeniowe straty mocy czynnej transformatora $\Delta P_{obc\_zn}$ [kW]	3,25
Prąd stanu jałowego transformatora $i_o\%$ [%]	1
Znamionowe obciążeniowe straty mocy biernej transformatora $\Delta Q_o$ [kvar]	2,5
Straty bierne stanu jałowego transformatora $\Delta Q_{obc\_zn}$ [kvar]	11,3
Składowa czynna napięcia zwarcia $u_R$ [-]	0,0130
Składowa bierna napięcia zwarcia $u_X$ [-]	0,0431
Rezystancja transformara $R_T$ [ $\Omega$ ]	0,0092
Reaktancja transformara $X_T$ [ $\Omega$ ]	0,0304



**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

PARAMETRY ZWARCIOWE SYSTEMU ENERGETYCZNEGO po stronie 0,4kV	
Reaktancja systemu energetycznego sprowadzona na stronę 0,4kV $X_{kQ}$ [ $\Omega$ ]	0,001931
Rezystancja systemu energetycznego sprowadzona na stronę 0,4kV $R_{kQ}$ [ $\Omega$ ]	0,000193
Impedancja systemu energetycznego sprowadzona na stronę 0,4kV $Z_{kQ}$ [ $\Omega$ ]	0,001941
Reaktancja trafo 15/0,4kV 250kVA $X_T$ [ $\Omega$ ]	0,030398
Rezystancja trafo 15/0,4kV 250kVA $R_T$ [ $\Omega$ ]	0,009173
Impedancja trafo 15/0,4kV 250kVA $Z_T$ [ $\Omega$ ]	0,031752
Reaktancja linii zasilającej rozd. RG $X_{L1}$ [ $\Omega$ ]	0,000800
Rezystancja linii zasilającej rozd. RG $R_{L1}$ [ $\Omega$ ]	0,000731
Impedancja linii zasilającej rozd. RG $Z_{L1}$ [ $\Omega$ ]	0,001084
Reaktancja zastępcza obwodu zwarciovego dla szyn rozd. RG $X_{k1}$ [ $\Omega$ ]	0,033129
Rezystancja zastępcza obwodu zwarciovego dla szyn rozd. RG $R_{k1}$ [ $\Omega$ ]	0,010097
Impedancja zastępcza obwodu zwarciovego dla szyn rozd. RG $Z_{k1}$ [ $\Omega$ ]	0,034634
Początkowy prąd zwarciovym trójfazowym symetrycznym na szynach rozdzielnic RG $I''_{k3}$ [A]	6676,01
Współczynnik udaru K [-]	1,41
Prąd udarowy na szynach rozdzielnic SN $i_p$ [A]	13581,62
Elektromagnetyczna stała czasowa zastępczego obwodu zwarciovego T [s]	0,01045

**18.6. Dobór agregatu prądotwórczego**

PARAMETRY ZSE	
Moc znamionowa $S_{nG}$ [VA] (awaryjna)	226000,00
Moc znamionowa czynna $P_{nG}$ [W] (awaryjna)	180400,00
Moc znamionowa $S_{nG}$ [VA] (ciągła)	205000,00
Moc znamionowa czynna $P_{nG}$ [W] (ciągła)	164000,00
Prąd znamionowy $I_{nG}$ [A] (ciągły)	296,00
Napięcie $U_{nG}$ [V]	400,00
Krótkotrwała wytrzymałość na przeciążenia n	3,00
$\cos\varphi_{nG}$	0,80
$\sin\varphi_{nG}$	0,60
Reaktancja podprzejściowa $X_d'$ [%]	11,20
Współczynnik odkształcenia prądu THDi%	2,00
Współczynnik zniekształcenia W	0,96
Rezystancja generatora $R_{nG}$ [ $\Omega$ ]	0,023
Reaktancja generatora $X_{nG}$ [ $\Omega$ ]	0,780
Rezystancja generatora $R_{nG}$ [ $\Omega$ ]	0,023
Reaktancja generatora $X_{n1G}$ [ $\Omega$ ]	0,258
Impedancja generatora $Z_{k1G}$ [ $\Omega$ ]	0,259
Prąd zwarciovym wyłączeniowym generatora $I_a$ (2x $I_{nG}$ )	592,00

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

LINIA POMIĘDZY ZŁĄCZEM AGREGATU ZKG A ROZDZIELNICA RG	
Reaktancja linii zasilającej rozdzielnicę $X_L$ [ $\Omega$ ]	0,00400
Rezystancja linii zasilającej rozdzielnicę $R_L$ [ $\Omega$ ]	0,00585
IMPEDANCJA PĘTLI ZWARCIOWEJ - ZWARCIE NA SZYNACH RG	
Reaktancja zastępcza obwodu zwarciovego $X_k$ [ $\Omega$ ]	0,26556
Rezystancja zastępcza obwodu zwarciovego $R_k$ [ $\Omega$ ]	0,03511
Impedancja zastępcza obwodu zwarciovego $Z_{k1}$ [ $\Omega$ ]	0,26787
Prąd zwarciovowy jednofazowy $I_{k1}$ [A]	686,90
Impedancja obwodu zwarciovego $Z_{k1dop}$ [ $\Omega$ ]	0,39
Warunek spełniony $Z_{k1dop} > Z_{k1}$	
Dobór kabli zasilających rozdzielnicę RG od agregatu	
Prąd obciążenia dla rozdzielnicy RG przy przycy awaryjnej, $I_B$ [A]	246,88
Maksymalny prąd obciążenia kabli zasilających rozdzielnicę RG przy wykorzystaniu pełnej mocy agregatu, $I_{Bmax}$ [A]	296,00
Współczynnik korygujący dla kabli ułożonych w ziemi $k_b$	0,80
Jako linię zasilającą rozdzielnicę RG dobiera się kable YKXs 5x150, których obciążalność prądowa według katalogu producenta dla kabli wielożyłowych: [A]	390,00
Po uwzględnieniu współczynnika korygującego [A]	312,00
Zatem dobór linii zasilającej rozdzielnicę RG należy uznać za prawidłowy	

**18.7. Dobór baterii kondensatorów**

Bateria kondensatorów sekcja I

L. p.	Wyszczególnienie	Moc inst.  Pi(kW)	Współcz. Obliczeniowe			Moce obliczeniowe			Prąd obl.  Jo(A)
			kz	cos fi	tg fi	Po(kW)	Qo(kV Ar)	So(kVA)	
1	Rozdzielnica RG - sekcja 1	251,56	0,55	0,81	0,71	138,84	98,82	170,42	258,91
	RAZEM		cos fi=	0,81		138,83	98,8	170,4	258,9

Obliczenie kompensacji mocy biernej

$$Q_b = (0,71 - \text{tg}\phi_{ZE}) * 138,8 = 43,3 \text{ kVAr}$$

Po zastosowaniu  
baterii 50,0 kVAr  
kondensatorów

tg fi	Po(kW)	Qo(kV Ar)	So(kVA)
0,35	138,8	48,8	147,2

Dobór kabli zasilających baterię kondensatorów	
Prąd znamionowy baterii kondensatorów $I_{Bk}$ [A]	72,25
Dobiera się wkładkę bezpiecznikową o prądzie $I_n$ [A]	80,00
Wymagana minimalna długość obciążalność prądowa kabla $I_z$ [A]	88,28

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć przewód YKXSzo 5x35mm <sup>2</sup> , którego I <sub>dd</sub> [A]	135,00
---	--------

Zatem dobór linii zasilającej należy uznać za prawidłowy

**Bateria kondensatorów sekcja II**

L. p.	Wyszczególnienie	Moc inst. Pi(kW)	Współcz. Obliczeniowe			Moce obliczeniowe			Prąd obl. Jo(A)
			kz	cos fi	tg fi	Po(kW)	Qo(kVAr)	So(kVA)	
1	Rozdzielnica RG - sekcja 2	427,61	0,27	0,90	0,48	115,02	55,07	127,53	193,76
	RAZEM		cos fi=	0,90		115,02	55,1	127,5	193,8

**Obliczenie kompensacji mocy biernej**

$$Q_b = (0,51 - \text{tg}\phi_{ZE})^* 121,4 = 12,9 \text{ kVAr}$$

Po  
zastosowaniu  
baterii  
kondensatorów  
50,0 kVAr

tg fi	Po(kW)	Qo(kVAr)	So(kVA)
0,09	121,4	11,5	121,9

Dobór kabli zasilających baterię kondensatorów	
Prąd znamionowy baterii kondensatorów I <sub>BK</sub> [A]	72,25
Dobiera się wkładkę bezpiecznikową o prądzie I <sub>n</sub> [A]	80,00
Wymagana minimalna długość trwałości obciążalność prądowa kabla I <sub>z</sub> [A]	88,28
Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć przewód YKXSzo 5x35mm <sup>2</sup> , którego I <sub>dd</sub> [A]	135,00
Zatem dobór linii zasilającej należy uznać za prawidłowy	

**18.8. Dobór przekładników do analizatora sieci i baterii****DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH****DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻENIE**

Oznaczenie	Wartość	Jednostka	Opis
U <sub>T1</sub>	400,00	V	Napięcie zasilania trafo po stronie SN
cosφ	0,93	-	Współczynnik mocy
P <sub>n</sub>	200000,00	W	Planowana moc umowna
I <sub>obl</sub>	310,77	A	Prąd obliczeniowy odpowiadający mocy umownej

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

$I_{pn}$	300,00	A	Wartość prądu pierwotnego przekładnika
Przekładnik prądowy zachowuje wymaganą klasę dokładności, dla prądów obwodu pierwotnego w zakresie $0.2 \cdot I_{pn} \leq I_{obl} \leq 1.2 \cdot I_{pn}$ . Warunek jest spełniony.			
Na tej podstawie należy przyjąć przekładnik prądowy 300/5 A/A, kl. 0,5			

DOBÓR MOCY ZNAMIONOWEJ PRZEKŁADNIKA PRĄDOWEGO			
Oznaczenie	Wartość	Jednostka	Opis
$I_{sn}$	5,00	A	Znamionowy prąd wtórny przekładnika prądowego
L	3,00	m	Długość przewodów łączących przekładniki prądowe z licznikiem
S	2,50	mm <sup>2</sup>	Przekrój przewodów łączących przekładniki prądowe z licznikiem
$S_p$	0,94	VA	Straty mocy w przewodach
$S_{ap}$	2,000	VA	Moc pobierana przez analizator
$S_z$	0,70	VA	Moc strat w miejscach połączeń
$S_s$	3,64	VA	Moc zapotrzebowana przez przekładnik prądowy
Obciążenie wtórne powinno spełniać warunek: $0.25 \cdot S_n \leq S_s \leq S_n$ . Warunek jest spełniony.			
Na tej podstawie należy przyjąć przekładnik prądowy o mocy $S_n = 10VA$			

DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH ZE WSGŁĘDU NA PARAMETRY ZWARCIOWE			
Oznaczenie	Wartość	Jednostka	Opis
$I''_{k3}$	6676,01	A	Początkowy prąd zwarcia
$i_p$	13581,62	A	Prąd udarowy
$I_{dyn} > i_p$	13581,62	A	Znamionowy prąd dynamiczny przekładnika musi spełniać następujący warunek
$I_{thT1} >$	6676,01	A	Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny (1-sekundowy):

Na tej podstawie należy dobrać przekładniki prądowe CT 300/5 A/A, kl. 0,5 FS = 5, $S_n = 10VA$			
$U_{pn}$	400,00	V	Najwyższe napięcie dopuszczalne
$I_{pn}$	300,00	A	Wartość prądu pierwotnego

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

			przekładnika
$S_n$	10,00	VA	Moc znamionowa przekładnika
$I_{thT1}$	12000,00	A	Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny (1-sekundowy):
$I_{dyn}$	30000,00	A	Znamionowy prąd dynamiczny przekładnika

**19. Uwagi końcowe**

- Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentacji definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego zamierzenia.
- Wykonawca winien uwzględnić okoliczność pracy na czynnym obiekcie i podejmować wszelkie działania ograniczające wpływ budowy na pracę oczyszczalni.
- W zakresie prac związanych z realizacją projektowanej inwestycji obowiązują wszystkie uwagi, zalecenia, opisy na rysunkach i w opisie technicznym oraz w projektach wykonawczych poszczególnych branż.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji powinny być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Niedopuszczalne jest zwiększenie obciążeń ponad to, co zostało przyjęte w projekcie.
- Przy realizacji inwestycji może zaistnieć konieczność wykonania dodatkowych robót nieujętych w projekcie, co zostanie opracowane w ramach Nadzoru Autorskiego.
- Przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne w celu dokładnego namierzenia istniejącego uzbrojenia podziemnego.
- Nie wyklucza się, że w miejscach projektowanych obiektów mogą istnieć nie zinwentaryzowane przeszkody. Wszystkie pozostałości fundamentów, sieci, urządzeń należy usunąć przed wykonaniem projektowanych obiektów.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy i wymagania.
- Dopuszcza się stosowanie rozwiązań technicznych równoważnych, o tożsamy lub nie niższych parametrach.

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

- Roboty budowlane prowadzić zgodnie z projektem technologii i organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

**20. Zestawienie materiałów.**

L.p	Nazwa	Opis	Ilość
<b>OB.23 AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY- INSTALACJA UZIEMIENIA</b>			
1	Złącze kontrolne	złącze kontrolne 4 otworowe, stal ocynkowana ogniowo, gruntowe	1 szt.
2	bednarka	bednarka FeZn 30x4mm	20m
3	Złącze krzyżowe	złącze krzyżowe 4 otworowe, stal ocynkowana ogniowo	1 szt.
4	materiały montażowe	zgodnie z zapotrzebowaniem	kpl
5	Kabel	YKXSzo 5x150mm <sup>2</sup>	80m
6	Kabel	YKSY 7x1,5mm <sup>2</sup>	80m
L.p	Nazwa	Opis	Ilość
<b>OB.19 STACJA TRAFU- INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO</b>			
1	Kabel	YAKYžo 4x25mm <sup>2</sup>	1400m
2	bednarka	bednarka FeZn 25x4mm	1400m
3	materiały montażowe	zgodnie z zapotrzebowaniem	kpl
4	Słup oświetleniowy	słup z blachy stalowej, wysokość h=6,0m; grubość blachy 3mm	32 szt.
5	oprawa oświetleniowa	oprawa LED ED 39W 4100lm, klosz z szyby hartowanej, O4, IP66, IK09, -35...+45°C, pow. boczna eksponowana na wiatr 0.039m <sup>2</sup> , L80B10-80000h, I klasa ochronności, możliwość regulacji nachylenia oprawy -15...+15°, montaż na słupach lub wysięgnikach Ø 42-60mm,	37 szt.
6	wysięgnik jednoramienny	wysięgniki wysokość H=1,0m, wysięg w=2,0m, kąt nachylenia α=10°, średnica Ø 42-60mm	27 szt.
7	wysięgnik dwuramienny	wysięgniki wysokość H=1,0m, wysięg w=2,0m, kąt nachylenia α=10°, średnica Ø 42-60mm	5 szt.
8	fundament	fundament betonowy F-100 z elementami montażowymi	32 szt.
9	złącze	złącze słupowe bezpiecznikowe	32 szt.
10	Przewód do oprawy	przewód kabelkowy typy YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	400 m
11	Uziom	uziom szpilkowy l=5m	4 kpl.
12	demontaże	demontaż istniejących słupów oświetleniowych wraz z oprawami.	1 kpl.
<b>OB.19 STACJA TRAFU- LINIE KABLOWE</b>			
1	Kabel	YKXSzo 5x240mm <sup>2</sup>	480m
2	Kabel	YKXSzo 5x95mm <sup>2</sup>	200m
3	Kabel	YKXSzo 5x50mm <sup>2</sup>	520m
4	rura ochronna	rura ochronna karbowana dwuścienna średnica 110mm	200m
5	rura ochronna	rura ochronna karbowana dwuścienna średnica 160mm	100m
6	Przedód do oprawy	przewód kabelkowy typy YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	400m
7	folia	folia do przykrycia kabla w kolorze niebieskim	1000m
<b>OB.19 STACJA TRAFU- PRACE WEWNĄTRZ STACJI</b>			
1	demontaż	demontaż istniejącego odłącznika w polu sprzęgłowym OW III 20/4	1 kpl.

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

2	demontaż	demontaż istniejących rozłączników bezpiecznikowych LHTCJ 24/300	2 kpl.
3	demontaż	demontaż istniejącej rozdzielnicy RG	1 kpl.
4	rozłączniki SN	rozłącznik bezpiecznikowy SN OMB-24/P/BD/UD/275 630A (zaminenik LHTCJ 24/300) wraz z napędem ręcznym	2 kpl.
5	szyny prądowe	AP 50x10mm	40m
6	konstrukcje wsporcze	konstrukcje wsporcze wykonane z kontownika	1 kpl.
7	izolatory	izolatory wsporcze z tworzywa sztucznego na napięcie 24kV	6 szt.
8	bednarka	bedarka FeZn 25x4mm	50m
9	rozdzielnica	rozdzielnica sterownicza RS19 (system wizualizacji)	1 kpl.
10	rozdzielnica	rozdzielnica główna RG 0,4kV z układem pomiarowym	1 kpl.
11	bateria	bateria kondensatorów 50kVAr	2 kpl.
12	kabel	YKXSzo 5x35mm <sup>2</sup>	40m
13	kabel	YKY 3x6mm <sup>2</sup>	20m
14	kabel	YKXS 1x240mm <sup>2</sup>	80m
15	materiały montażowe	zgodnie z zapotrzebowaniem	1 kpl.
<b>OB.19 STACJA TRAFO- UKŁAD POMIAROWY</b>			
1	licznik	Licznik ZMD405CT44.0459 3x58/100V, 5A, kl. 0,5S, legalizowany + moduł GSM PLP-61 + antena GSM	2 kpl.
2	przekładnik prądowy	Przekładnik prądowy TPU 60.11 10/5 A/A I <sub>th</sub> =6,3 kA , S <sub>n</sub> = 5VA, kl. 0,2, FS = 5, legalizowany	6 kpl.
3	przekładnik napięciowy	Przekładnik napięciowy UZM 17-1 15000:√3/100:√3, S <sub>n</sub> = 5VA, kl. 0,2 legalizowany z wbudowaną oprawą bezpiecznikowa 0,5A	6 kpl.
4		Synchronizator DCF typu US162/DCF/230VAC + S311B16 antena DCF 77	2 kpl.
5	kabel	YKSY 7x2,5mm <sup>2</sup>	20m
6	kabel	YKSY 5x1,5mm <sup>2</sup>	20m
7	rura ochronna	rura osłonowa RL 47	40m
8	uchwyty	uchwyty do rury RL47	40 szt.
9	materiały montażowe	zgodnie z zapotrzebowaniem	1 kpl.
<b>KANALIZACJA TELETECHNICZNA</b>			
1	rura ochronna	Ø 110 typ1 - rura osłonowa do kabli, karbowana, niebieska, dwuścienna 110/25	350m
2	rura ochronna	Ø 110 typ2 - rura osłonowa do kabli, karbowana, niebieska, wysoka sztywność obwodowa	700m
3	rura ochronna	Ø 110 typ3 - rura osłonowa do kabli, dwustronnie gładka, niebieska, używana w trudnych warunkach terenowychA	300m
4	rura ochronna	OPTO 32/2,9 CZARNY Z CZERWONYMI PASKAMI rura kanalizacji wtórnej do prowadzenia światłowodu	1600m

**OB.19 STACJA TRANSFORMATOROWA, SIECI ZEWNĘTRZNE I OŚWIETLENIE TERENU**

PROJEKT WYKONAWCZY.....branża: ELEKTRYCZNA i AKPiA

5	studnie kablowe	Studnia kablowa SKR-1 z pokrywą typu ciężkiego z wywietrznikami	2 kpl.
6		Folia kalandrowana koloru pomarańczowego o szerokości 0,2 m	1500m
7	materiały montażowe	zgodnie z zapotrzebowaniem	1 kpl.
<b>FARMA FOTOWOLTAICZNA</b>			
1	Fotowoltaika	Instalacja farmy fotowoltaicznej o mocy 40kWp	1 kpl.