

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

ul. Dulęby 5 – 40-833 Katowice
tel. +48 32 358 88 88 – fax +48 32 358 88 00
pl@tractebel.engie.com
tractebel-engie.com

KONCEPCJA PRZYŁĄCZENIA DO SIECI DYSTRYBUCYJNEJ ŚREDNIEGO NAPIĘCIA OSD PGE DYSTRYBUCJA S.A. UWZGLĘDNIAJĄCEGO WYPROWADZENIE MOCY Z ELEKTROCIEPŁOWNI: BS MARKA I I BS MARKA II ORAZ ZASILENIA FIRMY PADMA Z ELEKTROCIEPŁOWNI I SIECI OSD



FS 56606
ISO 9001: 2008

Nr projektu: P.011671

Klient:

„BS MARKA” Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
Ul. Przejazd 3/5, 05-200 Wołomin

Tytuł projektu:

KONCEPCJA PRZYŁĄCZENIA DO SIECI DYSTRYBUCYJNEJ ŚREDNIEGO NAPIĘCIA OSD PGE DYSTRYBUCJA S.A. UWZGLĘDNIAJĄCEGO WYPROWADZENIE MOCY Z ELEKTROCIEPŁOWNI: BS MARKA I I BS MARKA II ORAZ ZASILENIA FIRMY PADMA Z ELEKTROCIEPŁOWNI I SIECI OSD

Koncepcja

mgr inż. Dawid Iwanicki

pierwsza 30/12/2017 final

Edycja Data Status Zespół wykonawców

P.011671

SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2.	CEL OPRACOWANIA	3
3.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
3.1	PRZEDMIOT KONCEPCJI	4
3.2	ZAKRES PROJEKTU ORAZ WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA W GRANICACH PRZEDSTAWIONYCH PRZEZ KONCEPCJĘ ...	4
3.3	GRANICE REALIZACJI W ZAKRESIE OBJĘTYM KONCEPCJĄ	5
4.	Założenia projektowe	5
5.	STATUS PRAWNY PRAC – Założenia techniczne	5
6.	OPIS ROZWIĄZANIA TECHNICZNEGO	6
6.1.	ANALIZA STANU PRACY OBIEKTU – WARIANT NR 1	11
6.2.	ANALIZA STANU PRACY OBIEKTU – WARIANT NR 2	15
7.	GWARANCJE	18
8.	UWAGI KOŃCOWE	19

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania jest umowa zawarta w Wołominie w dniu 4 października 2017r., pomiędzy:

Zamawiającym:

BS Marka spółka z ograniczoną odpowiedzialnością. z siedzibą w Wołominie

05-200 Wołomin, ul. Przejazd 3/5, wpisaną do Rejestru Przedsiębiorców prowadzonego przez Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy w Warszawie, XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru sądowego pod numerem KRS 0000507836, posiadającą numery NIP: 1251625991 oraz REGON: 147222844, reprezentowaną przez:

Dawida Piecha – Prezesa zarządu uprawnionego do samodzielnej reprezentacji komplementariusza **BS Marka spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.** z siedzibą w Wołominie, wpisanej do Rejestru Przedsiębiorców prowadzonego przez Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy w Warszawie, XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru sądowego pod numerem KRS 0000507836, posiadającą numery NIP: 1251625991 oraz REGON: 147222844

oraz Wykonawcą:

TRACETEBEL ENGINEERING S.A. z siedzibą w Katowicach,

40-833 Katowice przy ul. Dulęby 5, wpisaną do Rejestru Przedsiębiorców prowadzonego przez Sąd Rejonowy Katowice – Wschód w Katowicach, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000140412, NIP: 634-00-19-148, o kapitale zakładowym i wpłaconym całkowicie w wysokości 1.000.000 PLN.

Wraz z aneksem do umowy zawartym w dniu 22 czerwca 2018r.

2. CEL OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie koncepcji budowy wyprowadzenia mocy z BS Marka I, BS Marka II do rozdzielni głównej GRBM oraz wykonania linii zasilającej SN do stacji GPZ operatora OSD.

Koncepcja jest załącznikiem do Programu Funkcjonalno-Użytkowego (PFU) o nazwie zamówienia: „Budowa Elektrociepłowni Opalanej Odpadami z Płyt Drewnopochodnych” i spełnia ten sam cel, co PFU, służy do ustalenia planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac.

Przedstawione w nn. koncepcji: rozwiązania konstrukcyjne, zestawienia materiałowe, obliczenia są wykazane jako przykładowe i mogą być zastąpione równoważnymi, pod warunkiem, że instalacja spełni swój cel przedstawiony w PFU.

3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

3.1 Przedmiot koncepcji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest koncepcja prowadzenia linii kablowej średniego napięcia pomiędzy istniejącą rozdzielnią SN zabudowaną w budynku stacji GPZ, a projektowanym polem przyłączeniowym SN w rozdzielni SN na terenie Inwestora. Linia kablowa ziemna będzie budowana współbieżnie z przewodem komunikacyjnym światłowodowym. Dodatkowo w zakresie przedmiotu koncepcji jest wykonanie wyprowadzenia mocy liniami kablowymi ziemnymi z BS Marka I oraz BS Marka II.

3.2 Zakres projektu oraz wykonania przedmiotu zamówienia w granicach przedstawionych przez koncepcję

1. Linia kablowa ziemna SN od głowic kablowych w polu SN po stronie stacji GPZ do budynku rozdzielni głównej po stronie Inwestora.

*Uwaga: szczegółowe miejsce włączenia linii kablowej w stacji GPZ zostanie opisane w Warunkach przyłączenia

2. Rozdzielnia główna w kontenerowym budynku stacyjnym
3. Wyprowadzenie mocy z BS Marka I liniami kablowymi
4. Wyprowadzenie mocy z BS Marka II liniami kablowymi
5. Podłączenie do projektowanych oraz istniejących rozdzielni kontenerowych
6. Linia kablowa światłowodowa

W zakres projektu wykonawczego wejdzie:

- zaprojektowanie linii kablowej SN na podstawie wydanych warunków technicznych przyłączenia przez OSD
- doszczegółowienie przebiegu trasowego w oparciu o pozyskane decyzje i zgody formalno – prawne
- obliczenia techniczne zwarciove rozdzielni głównej na terenie klienta dla etapu realizacji BS Marka I oraz BS Marka II
- szczegółowe zestawienie materiałów
- szczegółowe zestawienie albumu połączeń kablowych
- rysunki montażowe, ideowe, funkcjonalne obwodów i instalacji elektrycznych
- uszczegółowienie zagospodarowania terenu w zakresie prowadzenia tras kablowych oraz miejsca posadowienia budynku głównej rozdzielni stacyjnej

3.3 Granice realizacji w zakresie objętym koncepcją

Granice realizacji w zakresie linii elektrycznej zostaną szczegółowo opisane w warunkach przyłączenia otrzymanych od operatora OSD, jednak na potrzeby niniejszej koncepcji założono, że granice odcinka kablowego SN będą ustalone pomiędzy głowicami kablowymi pola SN w budynku Inwestora oraz głowicami kablowymi w polu SN w budynku stacji GPZ.

Granice realizacji w zakresie linii światłowodowej:

- przełącznica optyczna w szafie telekomunikacyjnej w nastawni budynku głównej rozdzielni SN.
- przełącznica optyczna w budynku GPZ w miejscu ustalony z operatorem OSD

Granice realizacji w zakresie rozdzielni głównej:

- wyprowadzenie linii kablowych w miejsca przyłączenia projektowanych podstacji kontenerowych
- wykonanie budynku dla rozdzielni głównej SN wraz zabudową aparatury wymaganej do poprawnego rozdziału i dystrybucji energii elektrycznej

Granice realizacji w zakresie wyprowadzenia mocy BS Marka I i BS Marka II:

- wyprowadzenie mocy liniami kablowymi do głównej rozdzielni SN

4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Projekt wykonawczy zostanie opracowany na podstawie następujących danych wejściowych:

- o Projektu podstawowego instalacji,
- o Warunków Technicznych przyłączenia
- o Inwentaryzacji dokonanej na obiekcie GPZ,
- o Dokumentacji zdjęciowej wykonanej w trakcie wizji lokalnej,
- o Uzgodnień z Zamawiającym oraz Wykonawcą.

5. STATUS PRAWNY PRAC – ZAŁOŻENIA TECHNICZNE

W ramach niniejszego zakresu Inwestycji wykonawca zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 Opracowano na podstawie t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276 oraz aktami powiązanych opracuje wymaganą procesem administracyjnym dokumentację formalną prawną.

6. OPIS ROZWIĄZANIA TECHNICZNEGO

Projektowana linia kablowa SN będzie stanowiła zasilanie obiektu oraz umożliwi wyprowadzenie mocy do operatora sieci dystrybucyjnej. Linia kablowa SN będzie ułożona w ziemi zgodnie z wytycznymi zawartymi w Normie N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa. Orientacyjny przebieg projektowanej linii kablowej został zawarty w dokumencie PFU. Dodatkowo współbieżnie w jednym wykopie zostanie ułożona linia światłowodowa zabezpieczona na całej długości rurociągiem ziemnym, o średnicy 40mm.

Wyprowadzenie mocy do rozdzielni głównej SN będzie odbywało się z wykorzystaniem linii kablowych ułożonych w kanalizacji kablowej. Kanalizacja kablowa powinna być wykonana z rur o średnicy min. 110mm jako 24 otworowa z studniami kablowymi magistralnymi.

Planowaną główną rozdzielnię SN/SN/nn należy wybudować przy hali przemysłowej zgodnie z założonym zagospodarowaniem terenu. Budynek rozdzielni głównej SN będzie posiadał:

- pomieszczenia komór transformatorowych umożliwiających transformację mocy z poziomu napięcia jednostki wytwórczej na poziom napięcia dystrybucyjnego tj. 20kV
- pomieszczenia ruchu elektrycznego (rozdzielnia 20kV)
- pomieszczenie nastawni
- pomieszczenia transformatorów potrzeb własnych

Planowany budynek SN należy wykonać jako rozwiązanie systemowe z prefabrykatów systemowych.

Z projektowanej rozdzielni 20kV należy wykonać podłączenie zakładowych podstacji rozdzielczych SN/nn.

Planowana rozdzielnia SN 20kV powinna być w wykonaniu dwuskecyjnym z sprzęgłem podłużnym o jednosystemowym układzie szyn zbiorczych. Pola rozdzielni SN w zależności od swojej funkcjonalności powinny być wyposażone w:

- wyłącznik mocy na wózku jezdnym
- przekładnik prądowy
- przekładnik napięciowy (opcjonalnie)
- przekładnik ziemnozwarciowy (opcjonalnie)
- odłącznik od strony szyn zbiorczych
- uziemnik od strony linii
- pojemnościowy wskaźnik obecności napięcia
- aparaturę niskiego napięcia umożliwiającą:
 - odwzorowanie położenia wszystkich łączników,
 - sterowanie wyłącznikiem mocy,
 - realizację automatyk EAZ
- cyfrowy terminal polowy z funkcjami zabezpieczenia.

Do rozdzielni SN powinny być przyłączone transformatory mocy, które dostosują poziom napięcia jednostek wytwórczych do poziomu napięcia umożliwiającego przesył i dystrybucję energii na terenie obiektu.

W pomieszczeniu nastawni należy przewidzieć lokalizację przyściennych szaf sterowniczo – pomiarowych, układ UPS, oraz układ prostownika z bateriami 220VDC.

Szafy sterownicze powinny być wykonane w rozwiązaniu systemowym przystosowane do montażu przyściennego, na cokołach oraz z daszkami umożliwiającymi wentylację.

Układ UPS oraz układ prostownika z bateriami 220VDC w wykonaniu szafowym będzie zasilał obwody sterownicze i sygnalizacyjne rozdzielni SN oraz instalacji wymagających podtrzymania napięciem gwarantowanym (np. CCTV, układ liczników itp.)

W dokumencie PFU opisano minimalne wymagania dla poszczególnych układów instalacji głównych.

Koncepcja techniczna jest realizowana z dokładnością $\pm 30\%$. Wszelkie proponowane typy urządzeń lub materiałów są jedynie propozycją przedstawiającą rozwiązanie techniczne, na etapie realizacji wykonawca może stosować materiały lub urządzenia równoważne spełniające poniższe parametry.

Linia kablowa SN powinna spełniać:

Nazwa parametru	jednostka	wartość/cecha parametru
Przekrój żyły roboczej	mm ²	240
Napięcie znamionowe	kV	12/20
Przekrój żyły powrotnej	mm ²	50
Średnica zewnętrzna obliczeniowa kabla	mm	35,4
Żyły	---	Cu
Długość linii - minimum	mb	2200
Kabel (K) elektroenergetyczny z żyłą miedzianą, o polu promieniowym (H), o izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) uszczelniony wzdłużnie (U) i promieniowo (R) o powłoce z polietylenu termoplastycznego (X) Napięcie probiercze: 3,5U _o /5 minut	----	K H X S U R X

Rozdzielnia SN 20kV powinna posiadać:

- pola transformatorowe – 2 szt.
- pole sprzęgła – 2 szt. (wyłącznikowe, oraz odłącznikowe)
- pola pomiaru napięcia – 2 szt.
- pola liniowe odbiorcze – 2 szt.
- pola liniowe zasilające podstacje transformatorowe – 4 szt.
- pole transformatora potrzeb własnych – 1 szt.
- rezerwa pól nie wyposażonych – 2 szt.
- rezerwa pól nie wyposażonych – 2 szt.

Parametry elektryczne rozdzielnic SN:

- napięcie znamionowe: 24kV
- prąd znamionowy: 1250A

- odporność łukowa: 31,5/1 kA/s
- stopień ochrony: IP4x
- częstotliwość znamionowa: 50Hz
- wyłącznik mocy: seria VD4, HD4, HVX, SION lub równoważne

Charakterystyka ogólna:

- rozdzielnia dwuczłonowa z izolacją powietrzną lub SF6
- wykonanie przyścienne
- produkcja i eksploatacja bezpieczna dla środowiska
- wysoki poziom bezpieczeństwa obsługi (blokady mechaniczne, elektryczne)

Transformator powinien spełniać:

Moc	kVA	3150
Napięcie górne	kV	21
Napięcie dolne	kV	6,3
Straty jałowe	kW	3,8
Straty obciążeniowe	kW	2,2
Grupa połączeń	-	Yd5
Procentowe napięcie zwarcia	%	6
Procentowy prąd stanu jałowego	%	0,4
Ilość	szt.	2

Transformator potrzeb własnych powinien spełniać:

Moc	kVA	100
Napięcie górne	kV	21
Napięcie dolne	kV	0,4
Straty jałowe	kW	1,8
Straty obciążeniowe	kW	0,8
Grupa połączeń	-	Ydn5
Procentowe napięcie zwarcia	%	6
Procentowy prąd stanu jałowego	%	0,4
Ilość	szt.	1

Układ UPS powinien posiadać:

- wysoką stabilność częstotliwości pracy
- budowę modułową
- izolacja galwaniczna odbiorów od napięć zasilających AC oraz DC
- stykowa sygnalizacja następujących stanów pracy:

- Ø praca z sieci (Bypassu)
- Ø praca z falownika
- Ø praca z baterii
- Ø napięcie falownika prawidłowe
- Ø napięcie sieci rezerwowej prawidłowe

- zasilanie trójfazowe 400VAC podstawowe

- zasilanie rezerwowe 220VDC

Nazwa parametru	jednostka	wartość/cecha parametru
Znamionowe napięcie wejściowe DC	V	220
Zakres zmian napięcia wejściowego DC	V	186-270
Znamionowy pobór prądu DC	A	12,5
Znamionowe napięcie wejściowe AC	V	3x400±15 %
Znamionowa częstotliwość napięcia wejściowego AC	Hz	50±10%
Znamionowy pobór prądu AC	A	3x4
Znamionowe napięcie zasilania rezerwowego (zasilanie Static Switch)	V	230±15%
Znamionowa częstotliwość napięcia rezerwowego AC	Hz	50±4%
Znamionowy pobór prądu AC	A	10,9
Znamionowe napięcie wyjściowe AC	V	230±2%
Częstotliwość napięcia wyjściowego	Hz	50±0,1%
Moc wyjściowa	kVA	2,5
Zawartość harmoniczných (obciążenie liniowe)		<2%
Sprawność całkowita		>90%
Zabezpieczenie nadprądowe	A	6xI _N
Ilość	zestaw	1

Stykowa sygnalizacja stanów alarmowych:

- alarm falownika
- awaria zasilacza sieciowego
- awaria zasilacza baterijnego
- zabezpieczenia nadnapięciowe, nadprądowe, przeciwzwarceniowe etc.

Układ prostownika z szafą baterii powinien spełniać:

Nazwa parametru	jednostka	wartość/cecha parametru
Napięcie zasilające	V	400VAC
Częstotliwość napięcia zasilającego	Hz	50
Znamionowe napięcie wyjściowe (Un)	V	220VDC
Sprawność całkowita	%	> 92
Temperatura otoczenia pracy (EN 50178 klasa 3k3)	°C	-10 do +40
Przebieżalność	A	1,1In przez 3s
Pojemność baterii	Ah	nie mniej niż 100
Żywotność baterii	r	nie mniej niż 10lat
Ilość	Zestaw	1

6.1. Analiza stanu pracy obiektu – Wariant nr 1

Rozpływ prądów roboczych dla:

- BS Marka I - pracuje
- BS Marka II - odstawiony
- linia kablowa ziemna – pracuje

Tabela nr 1 Rozpływ prądów roboczych na terenie zakładu

Indeks główny	Nr węzła (1)	Nr węzła (2)	I (A)
2	1	2	183,114
3	2	3	183,21
4	3	16	183,299
5	16	4	173,145
6	4	5	173,145
7	27	5	173,145
8	27	6	27,005
9	6	7	27,006
10	7		27,007
10	30		1417,892
11	16	8	27,005
12	8	9	27,006
13	9		27,007
13	17		1417,892
14	1	10	0
15	10	11	0
16	13	11	0
17	13	12	1,61
19	14	28	0
20	14	12	0,805
21	23	15	1369,306
22	15	---	1369,306
25	16	18	27,005
26	18	19	27,006
27	19		27,007
27	20		1417,892
29	22	21	1369,306
30	21	---	1369,306
31	28		26,082
31	22		1369,306
33	28		26,082
33	23		1369,306
35	17	24	1417,892

36	20	25	1417,892
37	24	---	1417,892
38	28	26	52,164
41	25	---	1417,892
42	13	---	1,61
43	1	---	183,114
44	30	29	1417,892
45	29	---	1417,892
47	27	31	25,678
48	31	32	25,679
49	32		25,68
49	34		1348,224
50	34	33	1348,224
51	33	---	1348,224
53	40	35	103,893
55	36	37	1369,306
56	37	---	1369,306
57	40		26,082
57	38		1369,306
59	38	39	1369,306
60	39	---	1369,306
61	40		26,082
61	36		1369,306
63	40	26	51,947
64	35	41	103,893
65	27	41	103,893
66	16	42	54,198
67	43	44	189,554
68	44	45	189,551
69	45	48	189,549
70	42		54,178
70	43		189,623
71	48	46	256,603
72	46	47	256,602
73	47	---	256,6
75	27	49	16,736
76	50	51	58,53
77	51	55	58,531
78	49		16,729
78	52		58,553
79	52	50	58,53
84	48	56	78,324
85	56		78,322

85	57		1174,823
86	57	---	1174,823
87	55	58	58,531
88	58		58,531
88	59		877,971
89	59	---	877,971

Tabela nr 2 Rozpływ prądów zwarciovych na terenie zakładu

Indeks węzła	Un (kV)	Up (kV)	Ik" (kA)	ip (kA)	Ib20 (kA)	Ib50 (kA)	Ib100 (kA)	Ib250 (kA)	Ith100 (kA)	Ith500 (kA)	Ith1s (kA)
1	21	21	7,846	19,304	7,835	7,818	7,807	7,793	9,076	8,116	7,981
2	21	21	7,846	19,304	7,835	7,818	7,807	7,793	9,076	8,116	7,981
3	21	21	5,591	13,213	5,577	5,56	5,549	5,535	6,277	5,742	5,665
4	21	21	5,591	13,213	5,577	5,56	5,549	5,535	6,277	5,742	5,665
5	21	21	5,582	13,188	5,569	5,551	5,541	5,526	6,266	5,733	5,657
6	21	21	5,582	13,188	5,569	5,551	5,541	5,526	6,266	5,733	5,657
7	21	21	5,5	12,976	5,487	5,47	5,46	5,446	6,168	5,648	5,573
8	21	21	5,591	13,213	5,577	5,56	5,549	5,535	6,277	5,742	5,665
9	21	21	5,508	13	5,496	5,479	5,468	5,454	6,179	5,656	5,581
10	21	21	7,561	18,658	7,563	7,563	7,563	7,563	8,75	7,815	7,69
11	21	21	7,576	18,707	7,578	7,578	7,578	7,578	8,773	7,832	7,706
12	21	21	7,576	18,707	7,578	7,578	7,578	7,578	8,773	7,832	7,706
13	21	21	7,576	18,707	7,578	7,578	7,578	7,578	8,773	7,832	7,706
14	21	21	6,713	14,763	6,715	6,715	6,715	6,715	7,263	6,828	6,772
15	0,4	0,4	24,027	53,927	24,046	24,046	24,046	24,046	26,206	24,493	24,271
16	21	21	5,591	13,213	5,577	5,56	5,549	5,535	6,277	5,742	5,665
17	0,4	0,4	24,245	54,889	24,264	24,264	24,264	24,264	26,539	24,736	24,501
18	21	21	5,591	13,213	5,577	5,56	5,549	5,535	6,277	5,742	5,665
19	21	21	5,508	13	5,496	5,479	5,468	5,454	6,179	5,656	5,581
20	0,4	0,4	24,245	54,89	24,264	24,264	24,264	24,264	26,539	24,736	24,501
21	0,4	0,4	24,027	53,927	24,046	24,046	24,046	24,046	26,206	24,493	24,271
22	0,4	0,4	24,027	53,927	24,046	24,046	24,046	24,046	26,206	24,493	24,271
23	0,4	0,4	24,027	53,927	24,046	24,046	24,046	24,046	26,206	24,493	24,271
24	0,4	0,4	24,245	54,889	24,264	24,264	24,264	24,264	26,539	24,736	24,501
25	0,4	0,4	24,245	54,89	24,264	24,264	24,264	24,264	26,539	24,736	24,501
26	21	21	4,968	10,639	4,96	4,947	4,939	4,928	5,333	5,047	5,01
27	21	21	5,582	13,188	5,569	5,551	5,541	5,526	6,266	5,733	5,657
28	21	21	4,968	10,639	4,96	4,947	4,939	4,928	5,333	5,047	5,01
29	0,4	0,4	24,242	54,881	24,261	24,261	24,261	24,261	26,535	24,732	24,498
30	0,4	0,4	24,242	54,881	24,261	24,261	24,261	24,261	26,535	24,732	24,498
31	21	21	5,582	13,188	5,569	5,551	5,541	5,526	6,266	5,733	5,657
32	21	21	5,5	12,976	5,487	5,47	5,46	5,446	6,168	5,648	5,573
33	0,4	0,4	24,242	54,881	24,261	24,261	24,261	24,261	26,535	24,732	24,498

34	0,4	0,4	24,242	54,881	24,261	24,261	24,261	24,261	26,535	24,732	24,498
35	21	21	5,442	12,562	5,43	5,413	5,403	5,39	6,03	5,572	5,506
36	0,4	0,4	24,219	54,734	24,238	24,238	24,238	24,238	26,491	24,705	24,473
37	0,4	0,4	24,219	54,734	24,238	24,238	24,238	24,238	26,491	24,705	24,473
38	0,4	0,4	24,219	54,734	24,238	24,238	24,238	24,238	26,491	24,705	24,473
39	0,4	0,4	24,219	54,734	24,238	24,238	24,238	24,238	26,491	24,705	24,473
40	21	21	5,442	12,562	5,43	5,413	5,403	5,39	6,03	5,572	5,506
41	21	21	5,582	13,188	5,569	5,551	5,541	5,526	6,266	5,733	5,657
42	21	21	5,591	13,213	5,577	5,56	5,549	5,535	6,277	5,742	5,665
43	6	6	5,429	9,343	5,466	5,379	5,321	5,254	5,831	5,627	5,569
44	6	6	5,429	9,343	5,466	5,379	5,321	5,254	5,831	5,627	5,569
45	6	6	5,398	9,294	5,436	5,348	5,291	5,223	5,801	5,597	5,539
46	6	6	5,398	9,294	5,436	5,348	5,291	5,223	5,801	5,597	5,539
47	6	6	5,379	9,259	5,418	5,33	5,272	5,204	5,782	5,579	5,521
48	6	6	5,398	9,294	5,436	5,348	5,291	5,223	5,801	5,597	5,539
49	21	21	5,582	13,188	5,569	5,551	5,541	5,526	6,266	5,733	5,657
50	6	6	4,46	7,222	4,464	4,464	4,464	4,464	4,578	4,487	4,475
51	6	6	4,428	7,169	4,431	4,431	4,431	4,431	4,544	4,454	4,443
52	6	6	4,46	7,222	4,464	4,464	4,464	4,464	4,578	4,487	4,475
53	6	6	0,6	1,539	0,557	0,514	0,486	0,452	0,771	0,647	0,614
54	6	6	0,601	1,541	0,557	0,514	0,487	0,452	0,773	0,648	0,615
55	6	6	4,428	7,169	4,431	4,431	4,431	4,431	4,544	4,454	4,443
56	6	6	5,398	9,294	5,436	5,348	5,291	5,223	5,801	5,597	5,539
57	0,4	0,4	18,676	39,076	19,114	19,114	19,114	19,114	20,373	19,372	19,243
58	6	6	4,428	7,169	4,431	4,431	4,431	4,431	4,544	4,454	4,443
59	0,4	0,4	17,946	36,121	17,96	17,96	17,96	17,96	18,976	18,168	18,064

6.2. Analiza stanu pracy obiektu – Wariant nr 2

Rozpływ prądów roboczych dla:

- BS Marka I - pracuje
- BS Marka II - pracuje
- linia kablowa ziemna – pracuje

Tabela nr 3 Rozpływ prądów roboczych na terenie zakładu

Indeks główny	Nr węzła (1)	Nr węzła (2)	I (A)
2	1	2	149,194
3	2	3	149,128
4	3	16	149,06
5	16	4	135,393
6	4	5	135,393
7	27	5	135,393
8	27	6	27,005
9	6	7	27,006
10	7		27,007
10	30		1417,892
11	16	8	27,005
12	8	9	27,006
13	9		27,007
13	17		1417,892
14	1	10	0
15	10	11	0
16	13	11	0
17	13	12	1,61
19	14	28	0
20	14	12	0,805
21	23	15	1369,306
22	15	---	1369,306
25	16	18	27,005
26	18	19	27,006
27	19		27,007
27	20		1417,892
29	22	21	1369,306
30	21	---	1369,306
31	28		26,082
31	22		1369,306
33	28		26,082
33	23		1369,306
35	17	24	1417,892

36	20	25	1417,892
37	24	---	1417,892
38	28	26	52,164
41	25	---	1417,892
42	13	---	1,61
43	1	---	149,194
44	30	29	1417,892
45	29	---	1417,892
47	27	31	25,678
48	31	32	25,679
49	32		25,68
49	34		1348,224
50	34	33	1348,224
51	33	---	1348,224
53	40	35	103,881
55	36	37	1369,306
56	37	---	1369,306
57	40		26,082
57	38		1369,306
59	38	39	1369,306
60	39	---	1369,306
61	40		26,082
61	36		1369,306
63	40	26	51,941
64	35	41	103,881
65	27	41	103,881
66	16	42	54,199
67	43	44	189,554
68	44	45	189,551
69	45	48	189,549
70	42		54,178
70	43		189,624
71	48	46	256,603
72	46	47	256,602
73	47	---	256,6
75	27	49	27,542
76	50	51	96,229
77	51	55	96,227
78	49		27,518
78	52		96,314
79	52	50	96,232
80	55	53	144,341
81	53	54	144,339

82	54	---	144,338
84	48	56	78,324
85	56		78,322
85	57		1174,823
86	57	---	1174,823
87	55	58	58,533
88	58		58,531
88	59		877,971
89	59	---	877,971

Tabela nr 4 Rozpływ prądów zwarciovych na terenie zakładu

Indeks węzła	Un (kV)	Up (kV)	Ik" (kA)	ip (kA)	Ib20 (kA)	Ib50 (kA)	Ib100 (kA)	Ib250 (kA)	Ith100 (kA)	Ith500 (kA)	Ith1s (kA)
1	21	21	7,998	19,662	7,977	7,951	7,935	7,914	9,255	8,276	8,135
2	21	21	7,998	19,662	7,977	7,951	7,935	7,914	9,255	8,276	8,135
3	21	21	5,748	13,587	5,725	5,697	5,68	5,658	6,465	5,909	5,825
4	21	21	5,748	13,587	5,725	5,697	5,68	5,658	6,465	5,909	5,825
5	21	21	5,74	13,562	5,717	5,689	5,672	5,649	6,454	5,9	5,817
6	21	21	5,74	13,562	5,717	5,689	5,672	5,649	6,454	5,9	5,817
7	21	21	5,653	13,338	5,631	5,604	5,588	5,566	6,35	5,809	5,728
8	21	21	5,748	13,587	5,725	5,697	5,68	5,658	6,465	5,909	5,825
9	21	21	5,661	13,362	5,639	5,612	5,596	5,574	6,361	5,818	5,737
10	21	21	7,561	18,658	7,563	7,563	7,563	7,563	8,75	7,815	7,69
11	21	21	7,576	18,707	7,578	7,578	7,578	7,578	8,773	7,832	7,706
12	21	21	7,576	18,707	7,578	7,578	7,578	7,578	8,773	7,832	7,706
13	21	21	7,576	18,707	7,578	7,578	7,578	7,578	8,773	7,832	7,706
14	21	21	6,713	14,763	6,715	6,715	6,715	6,715	7,263	6,828	6,772
15	0,4	0,4	24,081	54,043	24,1	24,1	24,1	24,1	26,264	24,548	24,325
16	21	21	5,748	13,587	5,725	5,697	5,68	5,658	6,465	5,909	5,825
17	0,4	0,4	24,3	55,009	24,318	24,318	24,318	24,318	26,597	24,791	24,556
18	21	21	5,748	13,587	5,725	5,697	5,68	5,658	6,465	5,909	5,825
19	21	21	5,661	13,362	5,639	5,612	5,596	5,574	6,361	5,818	5,737
20	0,4	0,4	24,3	55,009	24,318	24,318	24,318	24,318	26,597	24,791	24,556
21	0,4	0,4	24,081	54,043	24,1	24,1	24,1	24,1	26,264	24,548	24,325
22	0,4	0,4	24,081	54,043	24,1	24,1	24,1	24,1	26,264	24,548	24,325
23	0,4	0,4	24,081	54,043	24,1	24,1	24,1	24,1	26,264	24,548	24,325
24	0,4	0,4	24,3	55,009	24,318	24,318	24,318	24,318	26,597	24,791	24,556
25	0,4	0,4	24,3	55,009	24,318	24,318	24,318	24,318	26,597	24,791	24,556
26	21	21	5,092	10,88	5,076	5,056	5,044	5,027	5,462	5,172	5,134
27	21	21	5,74	13,562	5,717	5,689	5,672	5,649	6,454	5,9	5,817
28	21	21	5,092	10,88	5,076	5,056	5,044	5,027	5,462	5,172	5,134
29	0,4	0,4	24,297	55,001	24,315	24,315	24,315	24,315	26,594	24,788	24,553
30	0,4	0,4	24,297	55,001	24,315	24,315	24,315	24,315	26,594	24,788	24,553

31	21	21	5,74	13,562	5,717	5,689	5,672	5,649	6,454	5,9	5,817
32	21	21	5,653	13,338	5,631	5,604	5,588	5,566	6,35	5,809	5,728
33	0,4	0,4	24,297	55,001	24,315	24,315	24,315	24,315	26,594	24,788	24,553
34	0,4	0,4	24,297	55,001	24,315	24,315	24,315	24,315	26,594	24,788	24,553
35	21	21	5,591	12,901	5,57	5,544	5,528	5,507	6,204	5,729	5,658
36	0,4	0,4	24,274	54,854	24,293	24,293	24,293	24,293	26,549	24,761	24,528
37	0,4	0,4	24,274	54,854	24,293	24,293	24,293	24,293	26,549	24,761	24,528
38	0,4	0,4	24,274	54,854	24,293	24,293	24,293	24,293	26,549	24,761	24,528
39	0,4	0,4	24,274	54,854	24,293	24,293	24,293	24,293	26,549	24,761	24,528
40	21	21	5,591	12,901	5,57	5,544	5,528	5,507	6,204	5,729	5,658
41	21	21	5,74	13,562	5,717	5,689	5,672	5,649	6,454	5,9	5,817
42	21	21	5,748	13,587	5,725	5,697	5,68	5,658	6,465	5,909	5,825
43	6	6	5,454	9,37	5,493	5,406	5,349	5,281	5,858	5,654	5,596
44	6	6	5,454	9,37	5,493	5,406	5,349	5,281	5,858	5,654	5,596
45	6	6	5,423	9,321	5,463	5,375	5,317	5,249	5,827	5,624	5,566
46	6	6	5,423	9,321	5,463	5,375	5,317	5,249	5,827	5,624	5,566
47	6	6	5,404	9,285	5,444	5,356	5,298	5,23	5,808	5,605	5,547
48	6	6	5,423	9,321	5,463	5,375	5,317	5,249	5,827	5,624	5,566
49	21	21	5,74	13,562	5,717	5,689	5,672	5,649	6,454	5,9	5,817
50	6	6	4,987	8,335	5,02	4,977	4,95	4,916	5,259	5,112	5,078
51	6	6	4,955	8,282	4,988	4,945	4,918	4,884	5,227	5,08	5,046
52	6	6	4,987	8,335	5,02	4,977	4,95	4,916	5,259	5,112	5,078
53	6	6	4,955	8,282	4,988	4,945	4,918	4,884	5,227	5,08	5,046
54	6	6	4,929	8,228	4,963	4,92	4,893	4,858	5,2	5,055	5,021
55	6	6	4,955	8,282	4,988	4,945	4,918	4,884	5,227	5,08	5,046
56	6	6	5,423	9,321	5,463	5,375	5,317	5,249	5,827	5,624	5,566
57	0,4	0,4	18,699	39,107	19,14	19,14	19,14	19,14	20,398	19,398	19,27
58	6	6	4,955	8,282	4,988	4,945	4,918	4,884	5,227	5,08	5,046
59	0,4	0,4	18,367	37,802	18,652	18,652	18,652	18,652	19,802	18,887	18,77

7. GWARANCJE

WYKONAWCA podejmujący się realizacji instalacji i dostaw jej elementów ponosi odpowiedzialność za jakość użytych materiałów oraz prawidłowość montażu zgodnie z posiadaną dokumentacją i normami zharmonizowanymi.

Dla potwierdzenia poprawności przeprowadzonego montażu jego wykonawca powinien wystawić odpowiednie gwarancje.

8. UWAGI KOŃCOWE

Podczas prac montażowych i prób odbiorczych bezwzględnie należy stosować się do aktualnie obowiązujących przepisów BHP i PPOŻ w tym obowiązującej instrukcji bezpiecznej pracy w BS MARKA.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej muszą być uzgodnione z projektantem i wpisane do książki nadzorów autorskich lub dziennika budowy i podpisane przez projektanta lub kierownika budowy lub inspektora nadzoru.

Podstawą wykonania dokumentacji powykonawczej jest zwrot do projektanta jednego egzemplarza dokumentacji „Copy in red”. W egzemplarzu „copy in red” konieczne jest naniesienie w kolorze czerwonym informacji o wszystkich zmianach i odstępstwach, które nastąpiły w trakcie realizacji projektu .