

Załącznik nr 3: Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż i uruchomienie stacji transformatorowej według specyfikacji:

1. Stacja transformatorowa wyposażona w wewnętrzny korytarz obsługi.
2. Stacja transformatorowa przygotowana w zakresie przekładników prądowych i napięciowych do zabudowy instalacji PV o mocy 150 kWp oraz komunikacji i sterowania z operatorem systemu dystrybucyjnego.
3. Stacja transformatorowa wyposażona w transformator olejowy dystrybucyjny ECO2 o mocy 250kVA, 15,75/0,42kV.
4. Wymiary gabarytowe stacji części nadziemnej: (długość x szerokość x wysokość) 4 000 x 2 600 x 2 540 [mm].
5. Dach: czterospadowy z pokryciem blach w kolorze RAL 3005.
6. Budynek: trzy ściany wykonane jako ściany oddzielania przeciwpożarowego (REI 120) oraz strop wykonany jako ściana oddzielenia przeciwpożarowego (REI60); opaska z kostki brukowej, betonowej w kolorze szarym szerokości 50 cm.
7. Kolorystyka: ściany zewnętrzne z cokołem do wysokości 50 cm wykonanym tynkiem żywicznym w kolorze RAL 7046;
8. Ślusarka drzwiowa i otworzy wentylacyjne w kolorze RAL 7031.
9. Fundament: monolityczny z wydzieloną częścią na potrzeby misy olejowej; konstrukcja misy fundamentowej powinna umożliwiać szczelne wprowadzenie kabli SN, nN i taśmy uziemiającej do wnętrza stacji. Przepusty z certyfikatem potwierdzającym właściwości uszczelniające.
10. Rozdzielnia 15 kV. Zaprojektowano 3-polowe rozdzielnice SF6:
 - a. Pole liniowe
 - b. Pole pomiarowe
 - c. Pole transformatoroweRozdzielnica SN: w izolacji SF6 wyposażona w 3 rozłączniki z uziemnikami w polach liniowych, rozłącznik z bezpiecznikami w polu transformatora sterowanie aparatów ręczne. Rozdzielnia SN 3-ro polowa.
11. Komora transformatora: stacja transformatora przystosowana do instalowania transformatorów olejowych hermetycznych bez konserwatora oleju o mocy do 630 kVA. Pole transformatora należy wyposażać w rozłącznik izolacyjny 1250A. Transformator jest łączony z rozdzielnicą średniego napięcia trzema jednożyłowymi kablami w izolacji z polietylenu usieciowanego typu YHAKXS 1 x 70 na napięcie 12/20 kV z zastosowaniem typowego rozwiązania głowic wewnętrznych.
12. Rozdzielnia niskiego napięcia: składająca się z pól odbiorczych. W polach odbiorczych zainstalowane rozłączniki bezpiecznikowe niskiego napięcia wielkości NH2. Transformator po stronie DN łączony jest z rozdzielnicą niskiego napięcia za pomocą dwóch kabli jednożyłowych (na fazę) typu YKY 1 x 240 na napięcie 0,6/1 kV. W stacji przewiduje się

pomiar kontrolny. Rozdzielnica nN w izolacji powietrznej, w obudowie stalowej lub aluminiowej. Wyposażenie rozdzielnic nN:

- a. Miejsce do zabudowy koncentratora danych i modułu komunikacyjnego,
- b. Rozłączniki: o prądzie znamionowym 1250 A w torze zasilającym i listwowe o prądzie znamionowym 400A w polach odpływowych

13. Zasilanie projektowanej stacji transformatorowej zaprojektowane jest od złącza kablowego SN 15 kV, które zostanie zabudowane przez Tauron Dystrybucja SA. Przewiduje się linię kablową 15 kV 3xXRUHAKXS 1x70/25n, którą należy układać na głębokości 1 m na dnie rowu kablowego na 10cm warstwie piasku. Ułożone kable zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego do wysokości 20 cm i przykryć folią koloru czerwonego. Wykop uzupełnić warstwami gruntu rodzimego, zagęszczając co 15cm. Przy skrzyżowaniu kabla z innym uzbrojeniem terenu należy chronić go przepustem wykonanym z rury stalowej lub grubościennego PCV średnicy 160 mm

14. Zasilanie do wykonania kablami niskiego napięcia z pomiarem rozliczeniowym. Należy:

- a. Od projektowanej stacji transformatorowej do rozdzielni w obiekcie uwzględnić kable typu NA2XY-J 4x240
- b. kable w ziemi ułożyć na głębokości 0,7 m , w 20 cm warstwie piasku
- c. trasę kabla w ziemi oznaczyć folią koloru niebieskiego szerokości 0,2 m prowadzoną 0,25 m nad kablem
- d. na kabel założyć oznaczniki wykonane z ołowiu lub winiduru, z oznaczeniem typu kabla, trasy kabla, długości i roku montażu. Oznaczniki założyć przy wlotach przepustu i wejściu do złącza oraz w trasie do 10 m
- e. przy skrzyżowaniu kabla z innym uzbrojeniem terenu należy uchronić go przepustem wykonanym z rury stalowej lub grubościennego PCV średnicy 160 mm

15. Obliczenia techniczne:

15.1 Założenia do obliczeń

- | | |
|--|---------------------|
| a) napięcie robocze w sieci średniego napięcia | 15 kV |
| b) napięcie robocze w sieci niskiego napięcia | 400/230 v |
| c) wymagane napięcie znamionowe izolacji po stronie SN | 20 kV |
| d) ochrona przed porażeniem w sieci średniego napięcia | uziemienie |
| e) dopuszczalny spadek napięcia w linii nn | $\Delta U\% = 10\%$ |

15.2 Obliczenie obciążeń szczytowych i dobór elementów sieci

Ochrona przeciwporażeniowa stacji

Dane wyjściowe

-
- a) - sieć 15 kV jest kompensowana
 - b) - prąd uziomowy 60A dla czasu $t_s=10s$

Ochrona przeciwporażeniowa stacji

Dane wyjściowe

-
- a) - sieć 15 kV jest kompensowana
 - b) - prąd uziomowy 60A dla czasu $t_s=10s$

obliczenia wartości rezystancji uziemienia

dla czasu trwania zwarcia $t_f=10s$

1. $R_E \leq 5 \Omega$

2. $R_B \leq R_E \cdot 50 / (U_0 - 50) \leq 2,8 \Omega$

3. $R_E \leq 2 \cdot U_{Tp} / I_E = 2 \cdot 80 / 60 = 2,7 \Omega$

4. $R_B \leq U_F / I_E = 67 / 60 = 1,1 \Omega$

Wobec tego warunek $R_B \leq 1,1 \Omega$ będzie zachowany gdy rezystancja uziemienia stacji będzie wynosić **$R_E \leq 1,1 \Omega$**

15.3 Obliczenie obciążeń szczytowych i dobór elementów sieci

- obciążenie szczytowe pojedynczego obiektu

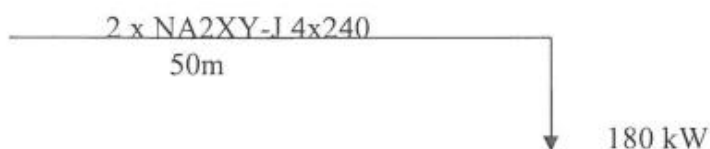
$$I_s = \frac{180,0 \times 10^3}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 279,7 \text{ A}$$

- sprawdzenie kabla zasilającego 2xNA2XY-J 4x240

$$I_{dd} = 2 \times 405 \text{ A} > 279,9$$

15.4 Sprawdzenie dopuszczalnych spadków napięć

- kabel 2xNA2XY-J 4x240



$$\Delta U\% = \frac{180 \times 50 \times 10^5}{34 \times 2 \times 240 \times 400^2}$$

$$\Delta U\% = 0.34$$

$$\Delta U\% < 10 \% \quad \text{warunek spełniony}$$

15.5 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Obliczanie wypadkowej impedancji pętli zwarcia		
Elementy pętli zwarcia	R [Ω]	X [Ω]
Transformator 250kVA	0,00660	0,01673
Kabel NA2XY-J 4*240, dł. 50m	0,01280	0,01000

Wartości obliczone
Rz [Ω]= 0,0194
Xz [Ω]= 0,0267
Zz [Ω]= 0,0330
Izrz [A]= 5571,02

Dobór zabezpieczeń				
Zabezpieczany obwód	In [A]	Izrz/In		k
w stacji	315	17,6	>	7,0

16. Wykonanie prób po montażowych i pomiarów powykonawczych.
17. Wykonanie niezbędnych wyłączeń sieci, dopuszczeń przez operatora systemu dystrybucyjnego, odbiorów, dokumentacji powykonawczej.
18. Dostawa i montaż do lokalizacji: Opole, ul. Gosławicka. Obręb 166101_1.0073 Kolonia Gosławicka. Dz. Nr 4235, 4215, 4239, 4240.
19. Posadowienie złącza kablowego ZKSN jest w zakresie realizacji operatora systemu dystrybucyjnego Tauron Dystrybucja S.A. i jest planowane w obrębie działki 4235 Opole obręb Kolonia Gosławicka.
20. Wykonanie zasilania obejmuje następujące elementy:
 - Wykonanie przewiertu sterowanego rurą typu RHDPEp - 160 mm długości ok. 260m
 - Budowa linii kablowej 3 x XRUHAKXS 1x70 mm² – długości ok. 270 m
 - Budowa linii kablowej nN YAKXS 4x240 – o długości 2 x 50m
 - Wykonanie głowic kablowych SN w złączu ZKSN oraz w stacji transformatorowej.
 - Dostawa i posadowienie stacji transformatorowej z transformatorem 250kVA.
 - Wykonanie „opaski” stacji z kostki betonowej oraz krawężników prefabrykowanych, wykonanie wyгородzenia terenu stacji transf.
 - Wykonanie kompletnych pomiarów elektrycznych stacji:
 - a. badanie diagnostyczne kabla SN,
 - b. badanie rezystancji izolacji kabli SN i nN, rozdzielnicy SN,
 - c. rozdzielnicy nN.
 - d. badanie obciążalności strony wtórnej przekładników prądowych i napięciowych.
 - e. badanie rezystancji izolacji oraz rezystancji uzwojeń transformatora.