

OBLICZENIA TECHNICZNE

Zapotrzebowanie mocy.

- oświetlenie ogólne	3,501kW
- wentylacja mechaniczna	0,534kW
- pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.	6,0kW
- piec sauny	6,0kW
- urządzenie podgrzewania i uzdatniania wody w basenie	10,0kW
- potrzeby gospodarcze (gniazdka 3P+N+PE)	2,5kW
- gniazdzka wtykowe ogólne	5,0kW

Moc zainstalowana wynosi:

$$P_z = 3,501 + 0,534 + 6,0 + 6,0 + 10,0 + 2,5 + 5,0 = 33,535kW$$

Moc zapotrzebowana wynosi:

$$P_m = k \times P_z = 0,80 \times 33,535 = 26,83kW$$

II. Prąd obciążenia.

Dla mocy zapotrzebowanej $P_m = 26,83kW$ prąd obciążenia wynosi:

$$I_{obc} = \frac{P_m}{1,73 \times U \times \cos \varphi} = \frac{26,83 \times 10^3}{1,73 \times 400 \times 0,96} = 40,39A$$

W oparciu o powyższy prąd obciążenia, do zasilania budynku zaprojektowano kabel elektroenergetyczny z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej typu YKY 0,6/1kV – 5x25 dla którego obciążalność długotrwała wynosi $I_{dd25} = 128A$ - przyłącz kablowy wg oddzielnego opracowania,

Na podstawie powyższego zachodzi:

$$I_{dd25} = 118A > I_{obc} = 40,39A$$

III. Dopuszczalny spadek napięcia.

Spadek napięcia zostanie wyznaczony dla przyłącza kablowego YKY – 5x25 oraz wewnętrznej linii zasilającej YKY – 5x10.

$$P_m = 26,83 \text{ kW} \quad l_{10} = 25,0 \text{ m} \quad \gamma_{10} = 57 \frac{\text{m}}{\Omega \times \text{mm}^2}$$

$$l_{25} = 35,0 \text{ m} \quad \gamma_{25} = 57 \frac{\text{m}}{\Omega \times \text{mm}^2}$$

$$\Delta U_{\%10} = \frac{100 \times 26,83 \times 10^3 \times 25,0}{57 \times 10 \times 400^2} = 0,74\%$$

$$\Delta U_{\%25} = \frac{100 \times 26,83 \times 10^3 \times 35,0}{57 \times 25 \times 400^2} = 0,41\%$$

$$\Sigma \Delta U_{\%} = \Delta U_{\%10} + \Delta U_{\%25} = 0,74 + 0,41 = 1,15\%$$

Dla obliczonego spadku napięcia zachodzi:

$$\Sigma \Delta U_{\%} = 1,15\% < \Delta U_{\%dop} = 3,5\%$$

IV. Ochrona przed dotykiem pośrednim.

Zgodnie z wymaganymi przepisami obwody odbiorcze pracują w układzie sieci TN-S dla których jako system od porażień prądem elektrycznym przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania. Parametry zwarciove zostaną wyznaczone od złącza pomiarowego do końcowych odbiorników.

Obwód odpływowy z skrzynki pomiarowej SP-260 do rozdzielni głównej RG

Złącze pomiarowe

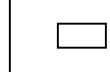
Rozdz. główna

WTN00-40A/gG

YAKY-5x25

YKY-5x10

RG



35m

25m

$$l_{10} = 25 \text{ m} \quad l_{25} = 35 \text{ m} \quad \gamma_{Cu} = 57 \frac{\text{m}}{\Omega \times \text{mm}^2}$$

$$R_{010} = 1,8 \frac{\Omega}{\text{km}} \quad R_{025} = 0,727 \frac{\Omega}{\text{km}}$$

$$X_{010} = 0,081 \frac{\Omega}{\text{km}} \quad X_{025} = 0,075 \frac{\Omega}{\text{km}}$$

$$R_{10} = R_{010} \times l_{10} = 1,8 \times 0,025 = 0,045 \Omega$$

$$X_{10} = X_{010} \times l_{10} = 0,081 \times 0,025 = 0,002025 \Omega$$

$$R_{25} = R_{025} \times l_{25} = 0,727 \times 0,035 = 0,025445 \Omega$$

$$X_{25} = X_{025} \times l_{25} = 0,075 \times 0,035 = 0,002625 \Omega$$

$$R_{zw} = 2 \times (R_{10} + R_{25}) = 2 \times 0,070445 = 0,14089\Omega$$

$$X_{zw} = 2 \times (X_{10} + X_{25}) = 2 \times 0,00465 = 0,0093\Omega$$

$$Z_{zw} = \sqrt{R_{zw}^2 + X_{zw}^2} = \sqrt{0,14089^2 + 0,0093^2} = 0,1412\Omega$$

dopuszczalna wartość impedancji wynosi:

$$Z_s = \frac{U_0}{I_a} \quad \text{dla przyjętego w złączu pomiarowym bezpiecznika WTN00-40A/gG}$$

$$I_b = 40A \quad i \quad t = 5,0s \quad \text{zachodzi:}$$

$$I_a = k \times I_b = 4,4 \times 40 = 176,0A$$

$$Z_s = \frac{230}{176} = 1,31\Omega$$

analizując powyższe wartości stwierdzamy, że impedancja dopuszczalna jest większa od oporności pętli zwarcia czyli:

$$Z_{zw} = 0,1412\Omega < Z_s = 1,31\Omega$$

Obwód odpływowy z rozdzielni stacji trafo 20/0,4kV „W062 Wilchwy 3 do skrzynki pomiarowej SP-260

Obwód do projektowanego budynku zaplecza sportowego składa się z następujących elementów sieci:

- A/ przewód AsXS 4x70 długości 50m,
- B/ przewody gołe AL. 4x50 długości 40m
- C/ przewód AsXS 4x35 długości 30m
- D/ transformator 21/0,4kV o mocy 250kVA

$$l_{70} = 50m \quad \gamma = 33 \frac{m}{\Omega \times mm^2} \quad R_{070} = 0,443\Omega / km \quad X_{070} = 0,069\Omega / km$$

$$l_{50} = 40m \quad \gamma = 33 \frac{m}{\Omega \times mm^2} \quad R_{050} = 0,8385\Omega / km \quad X_{050} = 0,3\Omega / km$$

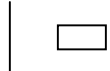
$$l_{35} = 30m \quad \gamma = 33 \frac{m}{\Omega \times mm^2} \quad R_{035} = 0,868\Omega / km \quad X_{035} = 0,073\Omega / km$$

transformator 250kVA

$$R_T = 0,0118\Omega \quad X_T = 0,0262\Omega$$

Stacja trafo „W062 Wilchwy 3”

trafo 250kVA
WTN1-200A/gG



AsXS 4x70

50m

AL 4x50

40m

AsXS 4x35

30m

Skrzynka pomiarowa SP-260

SP-260

$$R_{70} = R_{070} \times l_{70} = 0,443 \times 0,050 = 0,02215\Omega$$

$$X_{70} = X_{070} \times l_{70} = 0,069 \times 0,050 = 0,00345\Omega$$

$$R_{50} = R_{050} \times l_{50} = 0,8385 \times 0,040 = 0,03354\Omega$$

$$X_{50} = X_{050} \times l_{50} = 0,3 \times 0,040 = 0,012\Omega$$

$$R_{35} = R_{035} \times l_{35} = 0,868 \times 0,030 = 0,02604\Omega$$

$$X_{35} = X_{035} \times l_{35} = 0,073 \times 0,030 = 0,00219\Omega$$

$$R_{zw} = 2 \times (R_{70} + R_{50} + R_{35}) + R_T = 0,17526\Omega$$

$$X_{zw} = 2 \times (X_{70} + X_{50} + X_{35}) + X_T = 0,06148\Omega$$

$$Z_{zw} = \sqrt{R_{zw}^2 + X_{zw}^2} = \sqrt{0,17526^2 + 0,06148^2} = 0,1857\Omega$$

dopuszczalna wartość impedancji wynosi:

$$Z_s = \frac{U_0}{I_a} \quad \text{dla przyjętego w stacji trafo „W062 Wilchwy 3” bezpiecznika WTN1-200A/gG}$$

$$I_b = 200A \quad i \quad t = 5,0s \quad \text{zachodzi:}$$

$$I_a = k \times I_b = 5,2 \times 200 = 1040,0A$$

$$Z_s = \frac{230}{1040} = 0,2212\Omega$$

analizując powyższe wartości stwierdzamy, że impedancja dopuszczalna jest większa od oporności pętli zwarcia czyli:

$$Z_{zw} = 0,1875\Omega < Z_s = 0,2212\Omega$$

Analizując poszczególne wartości zabezpieczeń i obliczeniowych wartości oporności dopuszczalnych stwierdzamy, że gwarantują poprawną skuteczność ochrony przeciwporażeniowej prądem elektrycznym. Z uwagi na fakt, że dopuszczalna wartość uziemienia sieci nie może przekroczyć 5Ω oraz czasy zadziałania urządzeń zwarciovych są dużo mniejsze od dopuszczalnych (0,4s i 5s), zostaje zachowana skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. Powyższe wartości należy po wykonaniu robót montażowych zweryfikować poprzez wykonanie pomiarów kontrolnych przez uprawnioną osobę.

V. Ochrona przepięciowa.

Dla ograniczenia przepięć, głównie atmosferycznych w ramach I i II-go stopnia ochrony dla celów projektowych przyjęto wysoki poziom kerauniczny (powyżej 25 dni burzowych w roku), który wymaga zastosowania ochrony przepięciowej. Z uwagi na szkodliwy wpływ przepięć na instalacje elektryczne, w rozdzielni głównej RG, przewidziano zainstalowanie hybrydowego ogranicznika przepięć w wersji bezwydmuchowej DEHNventil TNS. Szczegóły tej ochrony przedstawiono w PW „Budowa budynku zaplecza sportowego – Klub sportowy „Wicher”; 44-304 Wodzisław Śl. ul. Jastrzębska dz nr 1051/195, 1052/195, 2129/195 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE – Projektowanie i Nadzory; 44-373 Wodzisław Śl. ul. Młodzieżowa 57.

