

# PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

ZADANIE INWESTYCYJNE: Budowa elektrowni słonecznej z ogniw fotowoltaicznych i kanalizacji światłowodowej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie gminy Ustronie Morskie.

OBIEKT: Linia kablowa ŚN.

NUMERY EWIDENCYJNE DZIAŁEK: Dz. nr 528, 503/3 538/1, 560/1, 487.

INWESTOR: Gmina Ustronie Morskie.  
78-111 Ustronie Morskie, ul. Rolna 2.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: „MB – MAXIPROJEKT” *Beata Starzyńska*  
75-736 Koszalin, ul. Gnieźnieńska 14.

PROJEKTANT: mgr inż. Rajmund Maliszewski  
Nr upr. bud.: A/PNB/8300/121/79  
Nr ZOIB: ZAP/IE/1155/03

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Tadeusz Kmieć  
Nr upr. bud.: A/PB/8300/208/84  
Nr ZOIB: ZAP/IE/2537/01

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA: według strony nr 2

DATA OPRACOWANIA: wrzesień 2013 r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. DOKUMENTY ZWIĄZANE Z PROJEKTEM

1. Protokół ZUDP Kołobrzeg.
2. Zgoda ENERGA-OPERATOR.
3. Warunki techniczne przyłączenia.

### II. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Opis rozwiązań technicznych
4. Obliczenia techniczne

### III. RYSUNKI

1. Trasa linii kablowej GPZ – Elektrownia PV.
2. Trasa linii kablowej GPZ – Elektrownia PV.
3. Trasa linii kablowej GPZ – Elektrownia PV.
4. Trasa linii kablowej GPZ – Elektrownia PV.
5. Trasa linii kablowej GPZ – Elektrownia PV.
6. Trasa linii kablowej GPZ – Elektrownia PV.

## II. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWY LINII KABLOWEJ ŚN ŁĄCZĄCEJ PROJEKTOWANĄ ELEKTROWNIĘ FOTOWOLTAICZNĄ Z GPZ USTRONIE MORSKIE

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

#### 1.1. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia umowy Inwestora;
- decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu nr GNP 6730.4.2013. GNPII z dnia 7.V.2013 r.;
- warunków technicznych przyłączenia;
- zgody ENERGA-OPERATOR na udostępnienie terenu GPZ – działka nr 487;
- protokół ZUDP Kołobrzeg

#### 1.2. PODSTAWA TECHNICZNA OPRACOWANIA

Projekt opracowano w oparciu o aktualnie obowiązujące normy, przepisy i wytyczne w zakresie budowy elektrowni fotowoltaicznych i kablowych linii ŚN i nn.

#### 1.3. PROJEKT ZWIĄZANY

Integralną częścią niniejszego opracowania stanowi projekt elektrowni fotowoltaicznej.

## 2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie linii kablowej ŚN pomiędzy elektrownią fotowoltaiczną a GPZ w Ustroniu Morskim.

Zakres projektu jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 20120.462 wraz z późniejszymi zmianami).

## 3. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

Plan linii kablowej pokazano na rysunkach. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącą infrastrukturą techniczną należy zachować normatywne odległości projektowanej linii kablowej od urządzeń i sieci podziemnych. Ponadto przy każdym skrzyżowaniu i zbliżeniu linię kablową prowadzić w rurach ochronnych A 160. Na wysokości wjazdów do posesji i pod drogami linię chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi przepustami ciężkimi typu DVK 160.

Projektowaną linię kablową układać na głębokości 1,0 m z zachowaniem aktualnie obowiązujących przepisów i norm.

## 4. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 4.1. DŁUGOŚĆ LINII.

- wykop: 3035 m;
- linia kablowa 3YHAKXS1x120/20kV l = 3180 m.

### 4.2. ORKEŚLENIE PARAMETRÓW ZWARCIOWYCH W GPZ

Dane wyjściowe:

- moc zwarciova na szynach 15 kV w GPZ Ustronie Morskie:

$$S_z = 109 \text{ MVA}; \quad U_n = 15 \text{ kV};$$

- reaktancja systemu:

$$X_s = k \frac{U_n^2}{S_z} = 1,1 \frac{15000^2}{109000000} = 2,27\Omega;$$

- prąd zwarcia w GPZ:

$$I_k'' = \frac{S_z}{\sqrt{3} U} = \frac{109}{\sqrt{3} 15} = 4,2 \text{ kA};$$

#### 4.3. ZWARCIE W ROZDZIELNI ŚN ELEKTROWNI PV.

Dane wyjściowe:

$$R_k = \frac{3180}{35 \times 120} = 0,76\Omega;$$

$$X_k = 3,18 \times 0,1 = 0,32\Omega \left[ km \times \frac{\Omega}{km} \right];$$

$$X_s = 2,27\Omega;$$

- w obliczeniach pominięto udział generatorów PV w zwarceniu ze względu na małą wartość prądu (41A);

$$I_k'' = \frac{1,1 \times 15}{\sqrt{3} \sqrt{0,76^2 + (0,32 + 2,27)^2}} = 3,5 \text{ kA};$$

#### 4.4. SPADEK NAPIĘCIA NA LINII ŚN

Dane wyjściowe:

$$P_N = 992,64 \text{ kW}; \quad \text{tg}\varphi = 0,4; \quad \text{cos}\varphi = 0,93; \quad R_k = 0,76\Omega; \quad X_k = 0,32\Omega;$$

$$I_n = \frac{992,64}{\sqrt{3} \times 15 \times 0,93} = 41,13 \text{ A};$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 992640 \times 3180}{35 \times 120 \times 15000^2} = 0,33\%;$$

#### 4.5. STRATY MOCY W LINII ŚN

Dane wyjściowe:  $R_k = 0,76\Omega$ ;  $I_n = 41,13A$ ;

$$\Delta P = 3I^2R = 3 \times 41,13^2 \times 0,76 = 3,86kW;$$

#### 4.6. PRZEWIDYWANA ROCZNA STRATA ENERGII

Przewidywana roczna produkcja energii:  $A = 914000$  kWh.

Czas użytkowania mocy szczytowej:

$$T_s = \frac{A}{P_s} = \frac{914000}{992,64} = 920,8h;$$

$$\Delta A_k = T_s \times \Delta P;$$

- przewidywana strata energii:

$$\Delta A_k = 920,8 \times 3,86 = 3554,3kWh/rok [h \times kW];$$