

3 PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego	Budowa elektroenergetycznej sieci kablowej 0,4 kV, wraz z szafkami pomiarowymi do zasilania dz. 191/8, 285/7, 285/3, 285/4, 285/8, 285/9
Adres obiektu budowlanego	m. Stara Korzeniówka, gmina Gąbin
Kategoria obiektu budowlanego	XXVI – sieć elektroenergetyczna
Działki ewidencyjne	jednostka ewidencyjna nr 141906_5 Gąbin – obszar wiejski obręb nr 0018-Stara Korzeniówka dz. nr 141906_5.0018.82, 141906_5.0018.81, 141906_5.0018.180, 141906_5.0018.194, 141906_5.0018.192, 141906_5.0018.191/7, 141906_5.0018.191/8, 141906_5.0018.193, 141906_5.0018.176, 141906_5.0018.78, 141906_5.0018.77/6, 141906_5.0018.75/3, 141906_5.0018.188, 141906_5.0018.73, 141906_5.0018.72/1, 141906_5.0018.285/10, 141906_5.0018.285/5
Inwestor	Energa-Operator S.A. z siedzibą w Gdańsku, ul. Marynarki Polskiej 130, 80-557 Gdańsk
Nr porządkowy projektu	2402 ETAP I
Nazwa i adres jednostki projektowej	 BAKO Sp. z o.o. Al. Jana Pawła II 30, 09-410 Płock tel. 24 361 91 31, 600 234 070 bako@bakoprojekt.pl
Nr umowy	PJ05678/25
Nr OBI	OBI/74/2503195
Nr WBS	B/25/079300 z 07.10.2025
Nr WP	P/25/078762 z 07.10.2025 P/25/078795 z 07.10.2025 P/25/085566 z 04.11.2025 P/25/085543 z 04.11.2025 P/26/004866 z 28.01.2026 P/26/006406 z 03.02.2026

Spis treści

3.1 Temat	3
3.2 Zakres rzeczowy projektowanych sieci i urządzeń.....	3
3.3 Oświadczenie projektanta / sprawdzającego.....	4
3.4 Uprawnienia budowlane.....	6
3.5 Podstawa opracowania.....	TOM PAB pkt 2.4.5
3.6 Uzgodniony z ENERGA-OPERATOR SA PZT.....	TOM ZAŁĄCZNIKI pkt 4.3
3.7 Odpis protokołu z narady koordynacyjnej.....	TOM ZAŁĄCZNIKI pkt 4.6
3.8 Uzgodnienia branżowe.....	TOM ZAŁĄCZNIKI pkt 4.8
3.9 Decyzje administracyjne.....	TOM ZAŁĄCZNIKI pkt 4.9
3.10 MPZP lub decyzja lokalizacyjna.....	TOM ZAŁĄCZNIKI pkt 4.7
3.11 Stan istniejący.....	9
3.12 Rozbiórki.....	9
3.13 Linia SN (napowietrzna/kablowa).....	9
3.14 Stacja transformatorowa SN/nn.....	9
3.15 Linia nn (napowietrzna/kablowa).....	10
3.16 Oświetlenie uliczne.....	10
3.17 Przyłącza SN (napowietrzne/kablowe).....	10
3.18 Przyłącza nn (napowietrzne/kablowe).....	10
3.19 Ochrona przeciwprzepięciowa linii SN.....	10
3.20 Ochrona przeciwprzepięciowa stacji transformatorowej SN/nn.....	11
3.21 Ochrona przeciwprzepięciowa linii nn.....	11
3.22 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w linii napowietrznej SN.....	11
3.23 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w stacji transformatorowej SN/nn.....	11
3.24 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w sieci nn.....	11
3.25 Obliczenia techniczne.....	12
3.26 Opinia geotechniczna oraz info. o sposobie posadowienia obiektu bud..	TOM PAB pkt 2.4.6
3.27 Zestawienie danych na umieszczenie urządzeń w pasie drogowym.....	TOM PZT pkt 1.4.4
3.28 Kolizje / skrzyżowania.....	TOM PZT pkt 1.4.10
3.29 Ingerencja w zieleń wysoką.....	18
3.30 Ochrona konserwatorska.....	TOM PZT pkt 1.4.6
3.31 Opis projektu zagospodarowania terenu.....	TOM PZT pkt 1.4.3
3.32 Obszar oddziaływania inwestycji.....	TOM PZT pkt 1.4.11
3.33 Uwagi.....	TOM PAB pkt 2.4.10
3.34 Zestawienie montażowe i demontażowe.....	19
3.35 Projekt zagospodarowania terenu.....	23
3.36 Schematy jednokreskowe.....	25
3.37 Inne rysunki.....	27
3.38 Informacja BIOZ.....	TOM ZAŁĄCZNIKI pkt 4.1

3.1 Temat

Inwestycję podzielono na dwa odrębne etapy ze względu na brak zgody właściciela działki nr 141906_5.0018.74 na dysponowanie nieruchomością na cele budowlane. Etap I obejmuje zakres niniejszego opracowania, natomiast realizacja etapu II, stanowiącego odrębne opracowanie, będzie możliwa po uzyskaniu prawomocnej decyzji ograniczającej sposób korzystania z nieruchomości na działce nr 141906_5.0018.74 lub uzyskaniu w innej formie prawa do dysponowania tą nieruchomością na cele budowlane.

Zgoda na etapowanie inwestycji została załączona do niniejszego opracowania.

3.1.1 Etap I niniejsze opracowanie:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest inwestycja pt.: „Budowa elektroenergetycznej sieci kablowej 0,4 kV, wraz z szafkami pomiarowymi do zasilania dz. 191/8, 285/7, 285/3, 285/4, 285/8, 285/9” w m. Stara Korzeniówka, gmina Gąbin, na dz. 141906_5.0018.82, 141906_5.0018.81, 141906_5.0018.180, 141906_5.0018.194, 141906_5.0018.192, 141906_5.0018.191/7, 141906_5.0018.191/8, 141906_5.0018.193, 141906_5.0018.176, 141906_5.0018.78, 141906_5.0018.77/6, 141906_5.0018.75/3, 141906_5.0018.188, 141906_5.0018.73, 141906_5.0018.72/1, 141906_5.0018.285/10, 141906_5.0018.285/5.

3.1.2 Etap II odrębne opracowanie:

Przedmiotem odrębnego opracowania będzie inwestycja pt.: „Budowa elektroenergetycznej sieci kablowej 0,4 kV, wraz z szafkami pomiarowymi do zasilania dz. 191/8, 285/7, 285/3, 285/4, 285/8, 285/9” w m. Stara Korzeniówka, gmina Gąbin, na dz. 141906_5.0018.180, 141906_5.0018.74, 141906_5.0018.53/4.

3.2 Zakres rzeczowy projektowanych sieci i urządzeń

3.2.1 Zasilanych z T740198 Korzeniówka Stara,

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Wymiana pojedynczego słupa SN: | — |
| 2. Linia napowietrzna SN: | — |
| 3. Rozłącznik napowietrzny SN: | — |
| 4. Linia kablowa SN: | — |
| dł. trasy / dł. całkowita: | — |
| 5. Mufy kablowe: | typ: SMHSV4 50-150, ilość: 2 kpl. |
| 6. Głowice kablowe: | typ: SFEX4 70-150; 12 kpl. |
| 7. Ograniczniki przepięć: | — |
| 8. Złącze kablowe SN: | — |
| 9. Stacja transformatorowa SN/nn: | zab. ob. 01; proj. NH-1; 100A gG
zab. ob. 03; proj. NH-1; 100A gG |
| 10. Transformator: | — |
| 11. Wymiana pojedynczego słupa nn: | — |
| 12. Linia napowietrzna nn: | — |
| dł. trasy / dł. całkowita: | — |
| 13. Przyłącze napowietrzna nn: | — |
| dł. trasy / dł. całkowita: | — |
| 14. Szafka pomiarowa: | — |
| 15. Przyłącze kablowe: | — |
| dł. trasy / dł. całkowita: | — |
| 16. Szafka pomiarowa: | typ: KRSN-P2/2F-NH2/1R-NH00/F; ilość: 1 kpl.
typ: P2-Rs/LZV/LZR/F; ilość: 4 kpl. |
| 17. Linia kablowa nn: | NA2XY 4x120 SE; Obwód 01 |
| dł. trasy / dł. całkowita: | 220/244m |
| | NA2XY 4x120 SE; Obwód 03 |
| dł. trasy / dł. całkowita: | 310/335 m |
| 18. Kablowa rozdzielnica szafowa: | — |
| 19. Słupowy rozłącznik bezp.: | — |
| 20. Przecisk: | Długość: 103m; ilość 12 szt. |
| 21. Przewiert: | — |

3.5 Podstawa opracowania

Patrz TOM PAB pkt 2.4.5

3.6 Uzgodniony z ENERGA-OPERATOR SA PZT

Patrz TOM ZAŁĄCZNIKI pkt 4.3

3.7 Odpis protokołu z narady koordynacyjnej

Patrz TOM ZAŁĄCZNIKI pkt 4.6

3.8 Uzgodnienia branżowe

Patrz TOM ZAŁĄCZNIKI pkt 4.8

3.9 Decyzje administracyjne

Patrz TOM ZAŁĄCZNIKI pkt 4.9

3.10 MPZP lub decyzja lokalizacyjna

Patrz TOM ZAŁĄCZNIKI pkt 4.7

3.11 Stan istniejący

Na terenie objętym inwestycją występują: elektroenergetyczna sieć napowietrzna 15 kV, słupowa stacja transformatorowa 15/0,4 kV, elektroenergetyczna sieć napowietrzna 0,4 kV, elektroenergetyczna sieć kablowa 0,4 kV, podziemna sieć teletechniczna, wodociąg, instalacja zbiornikowa gazu płynnego, pojedyncze drzewa, tereny zadrzewione i zakrzaczone, las, ogrodzenia, dojścia i dojazdy o nawierzchni gruntowej, drogi gminne o nawierzchni gruntowej i asfaltowej. Na terenie opracowania nie występują urządzenia melioracji wodnej ujęte w ewidencji urządzeń melioracji wodnych i zmeliorowanych gruntów.

3.12 Rozbiórki

Nie dotyczy.

3.13 Linia SN (napowietrzna/kablowa)

Nie dotyczy.

3.14 Stacja transformatorowa SN/nn

3.14.1 Dobór zabezpieczeń w stacji trafo. 15/0,4 kV T740198 Korzeniówka Stara

Zgodnie ze standardami technicznymi projektowania i budowy sieci SN i nn Energa-Operator S.A. z dnia 02 listopada 2023r, jako zabezpieczenie w projektowanych rozłącznikach obwodowych na stacji transformatorowej 15/0,4 kV dobrano wkładki bezpiecznikowe:

obwód 01 - NH-1; 100A gG,

obwód 03 - NH-1; 100A gG

wkładki te nie zachowują 5-cio sekundowego prądu umownego zadziałania według katalogu ETI: „WT-NH wkładki topikowe nożowe i osprzęt”, ale zachowują prąd umowny zadziałania bezpieczników topikowych, dłuższy niż 5 sekund stanowiący dwukrotność wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej – zgodnie z normą "N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa." pkt. 10.3 (przyjęto, że w obiektach budowlanych zasilanych z linii wykonane są główne połączenia wyrównawcze wg normy PN-IEC 60364.) oraz standardami Energa Operator S.A.

3.15 Linia nn (napowietrzna/kablowa)

3.15.1 Podział sieci na słupie nr 107

W celu dokonania podziału sieci pomiędzy obwodem 01 i 03, na słupie nr 107 przewody odgałęzienia w kierunku słupa nr 107/1 należy odłączyć od przewodów głównych. Po dokonaniu podziału zasilenie odgałęzienia sieci przejmie obwód 03.

3.15.2 Wymiana wkładek bezpiecznikowych w rozłączniku na słupie nr 109

W istniejącym rozłączniku bezpiecznikowym 109 z którego aktualnie zasilana jest sieć kablowa 0,4 kV należy dokonać wymiany istniejących wkładek bezpiecznikowych na zwieracze instalacyjne ZI-00 160A.

3.15.3 Budowa sieci kablowej 0,4 kV obwód 01

Projektowaną sieć kablową należy wykonać kablem NA2XY 4x120 SE, wyprowadzając ją z wolnego pola w rozdzielnicy stacji transformatorowej 15/0,4 kV T740198 Korzeniówka Stara, prowadząc go do po trasie wskazanej na załączonym projekcie zagospodarowania terenu.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem terenu roboty ziemne prowadzić ręcznie, a kabel zabezpieczać rurami osłonowymi.

Proj. kabel układać:

- metodą bezwykopową pod drogami i zjazdami na głębokości min. 0,8m
- wykopem otwartym na głębokości min. 0,7 m na pozostałym terenie.

Kabel układać linią falistą na 10 cm warstwie piasku, następnie kabel przykryć 10 cm warstwą piasku, po czym zasypać 20 cm warstwą gruntu rodzimego i ułożyć folię oznaczeniową koloru niebieskiego. W dalszej kolejności wykop zasypać do poziomu terenu gruntem rodzimym.

Przed zasypaniem wykopu należy zgłosić wykonane prace do odbioru wstępnego oraz dokonać inwentaryzacji geodezyjnej, a także sprawdzić ciągłość żył i rezystancję izolacji kabli.

Trasa projektowanych urządzeń elektroenergetycznych przedstawiona jest na projekcie zagospodarowania terenu.

3.15.4 Budowa szafki pomiarowej

Projektowane szafki pomiarowe typu KRSN-P2/2F-NH2/1R-NH00/F i P2-Rs/LZV/LZR/F, zgodne ze Standardami ENERGA-OPERATOR S.A., należy wybudować w miejscach wskazanych na projekcie zagospodarowania terenu (Rys. E-01). Dla projektowanych szafek nr 3, 4 i 5 należy wykonać uziemienia pionowe o wartości rezystancji uziemienia $R \leq 30 \Omega$, a dla szafek nr 1 i 6 o wartości rezystancji uziemienia $R \leq 10 \Omega$. Na projektowanych szafkach należy umieścić numery eksploatacyjne nadane przez ENERGA-OPERATOR S.A. Szafki powinny posiadać zamknięcia typu Master-Key, zarówno z wykorzystaniem wkładek patentowych, jak i założenia kłódek. Wyposażenie szafek należy wykonać zgodnie z dołączonym schematem (Rys. E-11).

3.16 Oświetlenie uliczne

Nie dotyczy.

3.17 Przyłącza SN (napowietrzne/kablowe)

Nie dotyczy.

3.18 Przyłącza nn (napowietrzne/kablowe)

Nie dotyczy.

3.19 Ochrona przeciwprzepięciowa linii SN

Nie dotyczy.

3.20 Ochrona przeciwprzepięciowa stacji transformatorowej SN/nn

Nie dotyczy.

3.21 Ochrona przeciwprzepięciowa linii nn

Nie dotyczy.

3.22 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w linii napowietrznej SN

Przy przebudowanym słupie, należy wykonać uziom ochronny wyrównawczy. Zgodnie z normą PN-E-05115:2002. Uziomy wyrównawcze nie wymagają oceny mogących wystąpić napięć rażeniowych i dotykowych i uziom ten można wykorzystać jako uzupełnienie uziomu odgromowego.

3.23 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w stacji transformatorowej SN/nn

Ochronę dodatkową od porażeń prądem elektrycznym na stacji transformatorowej 15/0,4 kV zrealizowano przez zastosowanie uziemienia ochronnego wspólnego z uziemieniem funkcjonalnym.

3.24 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w sieci nn

Układ sieci zasilającej TN-C. Ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym realizuje się poprzez samoczynne wyłączenie z wykorzystaniem zabezpieczeń zwarciovych w postaci bezpieczników topikowych oraz zastosowaniem urządzeń II klasy ochronności.

3.25 Obliczenia techniczne

3.25.1 Sieć 0,4 kV Obwód 01

1. Dane techniczne sieci 0,4 kV

- Stacja transformatorowa 15/0,4 kV..... T740198 Korzeniówka Stara
- Moc transformatora..... 100 kVA
- Odbiorcy na obwodzie 01 13 istn. + 8 proj.

Zabezpieczenie obwodów ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV T740198 Korzeniówka Stara

- obwód nr 01 NH-1; 100A gG

Moce przyłączeniowe:

- Proj. odbiorca na działce 285/7 – P/25/078795 12,5 kW
- Proj. odbiorca na działce 285/3 – P/25/085566 16,5 kW
- Proj. odbiorca na działce 285/4 – P/25/085543 16,5 kW
- Proj. odbiorca na działce 285/8 – P/26/004866 12,5 kW
- Proj. odbiorca na działce 285/9 – P/26/006406 12,5 kW

2. Dobór wartości zabezpieczeń obwodu w stacji trafo. 15/0,4 kV

Odbiorcy na obwodzie → 13 istn. + 8 proj.

$$\text{Prąd obciążenia} \rightarrow I = \frac{\sum P \cdot k_j}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_N} = \frac{(16 \cdot 7 + 3 \cdot 12,5 + 2 \cdot 16,5) \cdot 0,348}{\sqrt{3} \cdot 0,93 \cdot 0,4} = 98,57 \text{ A}$$

Dobrano wkładki bezpiecznikowe **3xNH-1; 100A gG**.

3. Dobór wartości zabezpieczeń w szafkach

ZK 6 działki nr 285/8, 285/9 – WP P/26/004866, P/26/006406

$$\text{Prąd obciążenia (3-f)} \rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_N} = \frac{12,5}{\sqrt{3} \cdot 0,93 \cdot 0,4} = 19,40 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie przedlicznikowe w postaci ograniczników mocy 3xEtimat T 25A dla każdego z pól pomiarowych, które należy zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi 3xNH-00 32A gG.

ZK 5 działki nr 285/3, 285/4 – WP P/25/085566, P/25/085543

$$\text{Prąd obciążenia (3-f)} \rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_N} = \frac{16,5}{\sqrt{3} \cdot 0,93 \cdot 0,4} = 25,61 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie przedlicznikowe w postaci ograniczników mocy 3xEtimat T 32A dla każdego z pól pomiarowych, które należy zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi 3xNH-00 50A gG.

ZK 4 działka nr 285/9 – WP P/26/006406

$$\text{Prąd obciążenia (3-f)} \rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_N} = \frac{12,5}{\sqrt{3} \cdot 0,93 \cdot 0,4} = 19,40 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie przedlicznikowe w postaci ograniczników mocy 3xEtimat T 25A, które należy zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi 3xNH-00 40A gG.

4. Weryfikacja selektywności zabezpieczeń

- Zab. obwodu 01 w stacji trafo NH-1; 100A gG, $I_{W1}=595,0\text{A}$
- Zab. w proj. szafce pomiarowej ZK 5 NH-00 50A gG; $I_{W2}=281,0\text{A}$

$$I_{W1} > I_{W2}$$

Dobrane zabezpieczenia spełniają warunek selektywności zadziałania

5. Dobór przekroju kabla 0,4 kV dla sieci kablowej 0,4 kV

Nominalna długotrwała obciążalność prądowa kabla NA2XY 4x120 SE wynosi wg katalogu tfk 266A. po uwzględnieniu współczynnika korekcyjnego dla kabli układanych w rurach osłonowych 0,9, długotrwała obciążalność prądowa projektowanego kabla wynosi:
 $266A \cdot 0,9 = 239,4A$

$$I = \frac{\Sigma P \cdot k_j}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_N} \rightarrow \frac{(8 \cdot 7 + 3 \cdot 12,5 + 2 \cdot 16,5) \cdot 0,435}{\sqrt{3} \cdot 93 \cdot 0,4} = 85,40 \text{ A}$$

$I = 85,40 \text{ A}$ - obliczeniowy prąd obciążeniowy kabla/przewodu

$I_n = 100 \text{ A}$ - prąd znamionowy zabezpieczenia na obwodzie

$I_z = 239,40 \text{ A}$ - długotrwała obciążalność prądowa kabla

$$I \leq I_n \leq I_z; \quad 85,4A \leq 100A \leq 239,4A \quad \text{Warunek spełniony}$$

$$I_z \geq \frac{k_z \cdot I_n}{1,45} \rightarrow \frac{1,6 \cdot 100A}{1,45} = 110,34 \text{ A}$$

$$239,4A \geq 110,34A \quad \text{Warunek spełniony}$$

Projektowany kabel zapewnia wymaganą długotrwałą obciążalność prądową dla przyjętych warunków obciążenia zgodnie z normą PN-HD 60364-4-43:2012

6. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej oraz spadku napięcia w charakterystycznych miejscach obwodu

$$I_z = \frac{0,8 \times U_0}{Z}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Sigma P \times k_j \times L}{\gamma \times S \times U_n^2} \times 100 \%$$

Koniec obwodu 01 – istn. ZKP dz. 108/5

Elementy obw. zwar.	R	X	l	Rz	Xz	Z	Iz	Iw1	Iw2
	[Ω/km]	[Ω/km]	[m]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[A]	[A]	[A]
Istn. trafo-100 kVA				0,0352	0,0627	0,868	211,9	595,0	200,0
Istn. Al 4x50	0,587	0,300	416	0,488	0,250				
Istn. YAKXS 4x120	0,250	0,067	45	0,023	0,006				
proj. NA2XY 4x120	0,250	0,067	244	0,122	0,033				
Istn. YAKXS 4x120	0,250	0,067	224	0,112	0,030				
Suma			929	0,780	0,381	100A gG			
Iw1 - 5-cio sekundowy prąd umowny zadziałania wkładki według katalogu ETI: „WT-NH wkładki topikowe nożowe osprzęt”.									
Iw2 - prąd umowny zadziałania bezpieczników topikowych, dłuższy niż 5 sekund stanowiący dwukrotność wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej – zgodnie z normą "N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa." pkt. 10.3 (przyjęto, że w obiektach budowlanych zasilanych z linii wykonane są główne połączenia wyrównawcze wg normy PN-IEC 60364.) oraz standardami Energa Operator S.A.									
$I_z \leq I_{w1}$ Skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania NIE JEST ZACHOWANIA $I_z > I_{w2}$ Skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania JEST ZACHOWANA									

Element linii	l [m]	S przew. [mm ²]	ilość odbiorców w węźle	moc w węźle [kW]	S P [kW]	kj -	Δ U % -	ΣΔ U % -
Stacja trafo								
Słup nr 101	46	50	1	7,0	196,50	0,348	1,12%	1,1%
Słup nr 102	55	50	2	14,0	189,50	0,357	1,33%	2,5%
Słup nr 104	97	50	1	7,0	175,50	0,373	2,27%	4,7%
Słup nr 106	94	50	1	7,0	168,50	0,383	2,17%	6,9%
Słup nr 108	101	50	1	7,0	161,50	0,393	2,29%	9,2%
Słup nr 109	23	50	2	14,0	154,50	0,406	0,52%	9,7%
ZK 6	85	120	2	25,0	140,50	0,435	0,77%	10,5%
ZK 5	14	120	2	33,0	115,50	0,469	0,11%	10,6%
ZK 4	66	120	2	19,5	82,50	0,508	0,41%	11,0%
ZK 3	16	120	2	14,0	63,00	0,571	0,09%	11,1%
ZKP Z7405388	140	120	1	7,0	49,00	0,657	0,67%	11,7%
ZKP Z7404664	47	120	1	7,0	42,00	0,714	0,21%	12,0%
ZKP Z7400746	30	120	1	7,0	35,00	0,810	0,13%	12,1%
ZKP dz. 108/3	69	120	1	7,0	28,00	0,929	0,27%	12,3%
ZKP dz. 108/5	46	120	1	21,0	21,00	1,000	0,14%	12,5%
SUMA	929	X	21	196,5				

puszczalny spadek napięcia = 10%

ΔU%=12,5% > 10% Warunek dopuszczalnego spadku napięcia NIE JEST SPEŁNIONY.

Warunek ten będzie spełniony po realizacji II etapu projektu, czyli przejęcie tej część sieci do obwodu nr 03.

Koniec obwodu 01 – istn. przyłączy do dz 74/1 (za istn. zabezpieczeniem wzdłużnym na słupie nr 109)

Elementy obw. zwar.	R	X	l	Rz	Xz	Z	Iz	Iw1	Iw2
	[Ω/km]	[Ω/km]	[m]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[A]	[A]	[A]
proj. trafo-100 kVA				0,0352	0,0627	1,399	131,5	281,0	100,0
Istn. Al 4x50	0,587	0,300	671	0,788	0,403				
Istn. AsXSn 4x50	0,641	0,085	319	0,409	0,054				
Istn. AsXSn 4x25	1,200	0,090	27	0,065	0,005				
Suma			1017	1,297	0,524	50A gG			
Iw1 - 5-cio sekundowy prąd umowny zadziałania wkładki według katalogu ETI: „WT-NH wkładki topikowe nożowe i osprzęt”.									
Iw2 - prąd umowny zadziałania bezpieczników topikowych, dłuższy niż 5 sekund stanowiący dwukrotność wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej – zgodnie z normą "N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa." pkt. 10.3 (przyjęto, że w obiektach budowlanych zasilanych z linii wykonane są główne połączenia wyrównawcze wg normy PN-IEC 60364.) oraz standardami Energa Operator S.A.									
Iz ≤ Iw1 Skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania NIE JEST ZACHOWANIA Iz > Iw2 Skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania JEST ZACHOWANA									

Element linii	l	S przew.	ilość odbiorców w węźle	moc w węźle	S P	kj	Δ U%	ΣΔ U%
	[m]	[mm²]		[kW]	[kW]	-	-	-
Stacja trafo								
Słup nr 101	46	50	1	7,0	196,50	0,348	1,12%	1,1%
Słup nr 102	55	50	2	14,0	189,50	0,357	1,33%	2,5%
Słup nr 104	97	50	1	7,0	175,50	0,373	2,27%	4,7%
Słup nr 106	94	50	1	7,0	168,50	0,383	2,17%	6,9%
Słup nr 108	101	50	1	7,0	161,50	0,393	2,29%	9,2%
Słup nr 109	23	50	14	147,5	154,50	0,406	0,52%	9,7%
Słup nr 120	574	50	0	0,0	7,00	1,000	1,44%	11,1%
przyłączy do dz, 71/1	27	25	1	7,0	7,00	1,000	0,14%	11,3%
SUMA	1017		21	196,5				

Dopuszczalny spadek napięcia 10%

$\Delta U\% = 11,3\% > 10\%$ Warunek dopuszczalnego spadku napięcia NIE JEST SPEŁNIONY.

Warunek ten będzie spełniony po realizacji II etapu projektu, czyli przejęcie tej część sieci do obwodu nr 03.

3.25.2 Sieć 0,4 kV Obwód 03

1. Dane techniczne sieci 0,4 kV

- Stacja transformatorowa 15/0,4 kV..... T740198 Korzeniówka Stara
 - Moc transformatora..... 100 kVA
 - Odbiorcy na obwodzie 03 8 istn. + 1 proj.
- Zabezpieczenie obwodów ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV T740198 Korzeniówka Stara
- obwód nr 03 NH-1; 100A gG
- Moce przyłączeniowe:
- Proj. odbiorca na działce 191/8 – P/25/078762 12,5 kW

2. Dobór wartości zabezpieczenia obwodu w stacji trafo. 15/0,4 kV

Odbiorcy na obwodzie → 8 istn. + 1 proj.

$$\text{Prąd obciążenia} \rightarrow I = \frac{\Sigma P \cdot k_j}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_N} = \frac{(8 \cdot 7 + 12,5) \cdot 0,508}{\sqrt{3} \cdot 0,93 \cdot 0,4} = 54,01 \text{ A}$$

Dobrano wkładki bezpiecznikowe **3xNH-1; 100A gG**.

3. Dobór wartości zabezpieczenia w szafkach

ZK 1 działka nr 191/8 – WP P/25/078762

$$\text{Prąd obciążenia (3-f)} \rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_N} = \frac{12,5}{\sqrt{3} \cdot 0,93 \cdot 0,4} = 19,40 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie przedlicznikowe w postaci ograniczników mocy 3xEtimat T 25A, które należy dobrać wkładkami bezpiecznikowymi 3xNH-00 32A gG.

4. Weryfikacja selektywności zabezpieczeń

- Zab. obwodu 03 w stacji trafo NH-1; 100A gG; $I_{W1}=595,0\text{A}$
- Zab. w proj. szafce pomiarowej ZK 1 NH-00 32A gG; $I_{W2}=153,0\text{A}$

$$I_{W1} > I_{W2}$$

Dobrane zabezpieczenia spełniają warunek selektywności zadziałania

5. Dobór przekroju kabla 0,4 kV dla sieci kablowej 0,4 kV

Nominalna długotrwała obciążalność prądowa kabla NA2XY 4x120 SE wynosi wg katalogu tfk 266A. po uwzględnieniu współczynnika korekcyjnego dla kabli układanych w rurach osłonowych 0,85, długotrwała obciążalność prądowa projektowanego kabla wynosi:
 $266\text{A} \cdot 0,85 = 226,1\text{A}$

$$I = \frac{\Sigma P \cdot k_j}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_N} \rightarrow \frac{(8 \cdot 7 + 12,5) \cdot 0,508}{\sqrt{3} \cdot 0,93 \cdot 0,4} = 54,01 \text{ A}$$

$I = 54,01 \text{ A}$ - obliczeniowy prąd obciążeniowy kabla/przewodu

$I_n = 100 \text{ A}$ - prąd znamionowy zabezpieczenia na obwodzie

$I_z = 226,10 \text{ A}$ - długotrwała obciążalność prądowa kabla

$$I \leq I_n \leq I_z; \quad 54,01\text{A} \leq 100\text{A} \leq 226,1 \text{ A} \quad \text{Warunek spełniony}$$

$$I_z \geq \frac{k_z \cdot I_n}{1,45} \rightarrow \frac{1,6 \cdot 100\text{A}}{1,45} = 110,34 \text{ A}$$

$$226,1\text{A} \geq 110,34\text{A} \quad \text{Warunek spełniony}$$

Projektowany kabel zapewnia wymaganą długotrwałą obciążalność prądową dla przyjętych warunków obciążenia zgodnie z normą PN-HD 60364-4-43:2012

6. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej oraz spadku napięcia w charakterystycznych miejscach obwodu

$$I_z = \frac{0,8 \times U_0}{Z} \quad \Delta U_{\%} = \frac{\Sigma P \times k_j \times L}{\gamma \times S \times U_n^2} \times 100 \%$$

Koniec obwodu 03 – istn. ZK2P Z7406663 dz. 75/7, 75/6

Elementy obw. zwar.	R	X	l	Rz	Xz	Z	Iz	Iw1	Iw2
	[Ω/km]	[Ω/km]	[m]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[A]	[A]	[A]
Istn. trafo-100 kVA				0,0352	0,0627	0,407	451,7	595,0	200,0
proj. NA2XY 4x120	0,250	0,067	335	0,168	0,045				
Istn. YAKXS 4x120	0,250	0,067	133	0,067	0,018				
Istn. Al 4x50	0,587	0,300	47	0,055	0,028				
Istn. YAKXS 4x25	1,120	0,075	23	0,052	0,003				
Suma			538	0,376	0,157	100A gG			
Iw1 - 5-cio sekundowy prąd umowny zadziałania wkładki według katalogu ETI: „WT-NH wkładki topikowe nożowe osprzet”.									
Iw2 - prąd umowny zadziałania bezpieczników topikowych, dłuższy niż 5 sekund stanowiący dwukrotność wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej – zgodnie z normą "N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa." pkt. 10.3 (przyjęto, że w obiektach budowlanych zasilanych z linii wykonane są główne połączenia wyrównawcze wg normy PN-IEC 60364.) oraz standardami Energa Operator S.A.									
$I_z \leq I_{w1}$ Skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania NIE JEST ZACHOWANIA $I_z > I_{w2}$ Skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania JEST ZACHOWANA									

Element linii	l [m]	S przew. [mm ²]	ilość odbiorców w węźle	moc w węźle [kW]	S P [kW]	kj -	Δ U % -	ΣΔ U % -
Stacja trafo								
proj. ZK 1	126	120	1	7,0	70,00	0,536	0,70%	0,7%
ZKP Z7401789	209	120	1	7,0	63,00	0,571	1,12%	1,8%
ZK2P 7406141	49	120	2	14,0	56,00	0,595	0,24%	2,1%
Słup nr 301	84	120	1	7,0	42,00	0,714	0,37%	2,4%
Słup nr 302	47	50	2	14,0	35,00	0,810	0,48%	2,9%
ZK2P Z7406663	23	25	1	21,0	21,00	1,000	0,35%	3,3%
SUMA	538		8	70,0				

puszczalny spadek napięcia = 10%

ΔU%=3,3% ≤10% Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest spełniony.

3.26 Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia obiektu budowlanego

Patrz TOM PAB pkt 2.4.6

3.27 Zestawienie danych na umieszczenie urządzeń w pasie drogowym

Patrz TOM PZT pkt 1.4.4

3.28 Kolizje / skrzyżowania

Patrz TOM PZT pkt 1.4.10

3.29 Ingerencja w zielen wysoką

Lokalizacja projektowanego obiektu budowlanego nie wymaga ingerencji w zielen wysoką.

3.30 Ochrona konserwatorska

Patrz TOM PZT pkt 1.4.6

3.31 Opis projektu zagospodarowania terenu

Patrz TOM PZT pkt 1.4.3

3.32 Obszar oddziaływania inwestycji

Patrz TOM PZT pkt 1.4.11

3.33 Uwagi

Patrz TOM PAB pkt 2.4.10

3.34 Zestawienie montażowe i demontażowe

3.1.1 Zest. 01 – montażowe – sieć kablowa 0,4 kV obwód 01

3.1.2 Zest. 02 – montażowe – sieć kablowa 0,4 kV obwód 03

3.1.3 Zest. 03 – demontażowe – sieć napowietrzna 0,4 kV

Zestawienie nr 01 montażowe – sieć kablowa 0,4 kV obwód 01

Lp	Materiał	Ilość	J. m.	Uwagi
I. DOPOSAŻENIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4 kV				
1	Wkładka bezpiecznikowa NH-1 100A gG	3	szt.	rozdzielnica stacyjna
II. PROJ. BUDOWA SIECI KABLOWEJ 0,4 kV				
1	Kabel NA2XY 4x120 SE	244	m	
2	Piasek	10,6	m ³	
3	Taśma oznaczeniowa do kabli elektroenerget. – niebieska	95	m	
4	Oznacznik kablowy	10	szt.	
5	Mufa kablowa SMHSV4 50-150	2	kpl.	
6	Ośłona rurowa DVK 110 koloru niebieskiego	14	m	wykop otwarty
7	Ośłona rurowa SRS 110 koloru niebieskiego	11	m	wykop otwarty
8	Ośłona rurowa SRS-G 110 koloru niebieskiego	30	m	przecisk (4)
10	Wkład uszczelniający QSR 110	14	szt.	Uszczelnienie osłon rurowych
11	Zwieracz instalacyjny ZI-00 160A	3	szt	montaż w rozłączniku na słupie nr 109
12	Szafka pomiarowa P2-Rs/LZV/LZR/F	1	kpl.	szafka pomiarowa ZK 3 P2-Rs/LZV/LZR/F
13	Wkładka PO + klucz (część abonencka)	2	szt.	
14	Wkładka P2 system Master Key (część Energa)	1	szt.	
15	Głowiczka termokurczliwa SFEX4 70-150	2	szt.	
16	Koszulka termokurczliwa z klejem na żyłę kabla 120mm niebieska	1	m	
17	Koszulka termokurczliwa z klejem na żyłę kabla 120mm czarna	3	m	szafka pomiarowa ZK 4 P2-Rs/LZV/LZR/F
18	Szafka pomiarowa P2-Rs/LZV/LZR/F	1	kpl.	
19	Wkładka PO + klucz (część abonencka)	2	szt.	
20	Wkładka P2 system Master Key (część Energa)	1	szt.	
21	Ogranicznik mocy Etimat T 1p 25A	3	szt.	
22	Wkładka bezpiecznikowa NH-00 32A gG	3	szt.	szafka pomiarowa ZK 5 P2-Rs/LZV/LZR/F
23	Głowiczka termokurczliwa SFEX4 70-150	2	szt.	
24	Koszulka termokurczliwa z klejem na żyłę kabla 120mm niebieska	1	m	
25	Koszulka termokurczliwa z klejem na żyłę kabla 120mm czarna	3	m	
26	Szafka pomiarowa P2-Rs/LZV/LZR/F	1	kpl.	
27	Wkładka PO + klucz (część abonencka)	2	szt.	szafka pomiarowa ZK 6 P2-Rs/LZV/LZR/F
28	Wkładka P2 system Master Key (część Energa)	1	szt.	
29	Ogranicznik mocy Etimat T 1p 32A	6	szt.	
30	Wkładka bezpiecznikowa NH-00 50A gG	3	szt.	
31	Głowiczka termokurczliwa SFEX4 70-150	2	szt.	
32	Koszulka termokurczliwa z klejem na żyłę kabla 120mm niebieska	1	m	Uziemienie proj. szafek (ZK 4, 5, 6) R ≤ 30Ω
33	Koszulka termokurczliwa z klejem na żyłę kabla 120mm czarna	3	m	
34	Szafka pomiarowa P2-Rs/LZV/LZR/F	1	kpl.	
35	Wkładka PO + klucz (część abonencka)	2	szt.	
36	Wkładka P2 system Master Key (część Energa)	1	szt.	
37	Ogranicznik mocy Etimat T 1p 25A	6	szt.	Uziemienie proj. szafek (ZK 3) R ≤ 10Ω
38	Wkładka bezpiecznikowa NH-00 40A gG	3	szt.	
39	Głowiczka termokurczliwa SFEX4 70-150	2	szt.	
40	Koszulka termokurczliwa z klejem na żyłę kabla 120mm niebieska	1	m	
41	Koszulka termokurczliwa z klejem na żyłę kabla 120mm czarna	3	m	
42	Bednarka ocynkowana 25x4 mm	27	m	Uziemienie proj. szafek (ZK 3) R ≤ 10Ω
43	Pręt miedziowany uziomu Ø14,2 mm, długość 1,5 m	18	szt.	
44	Złączka do uziemień prętowych Ø14,2 mm	15	szt.	
45	Grot do uziemień prętowych Ø14,2 mm	3	szt.	
46	Głowica do pogrążania uziomów Ø14,2 mm	3	szt.	
47	Zacisk uziemiający śrubowy BELOS2442	3	szt.	Uziemienie proj. szafek (ZK 3) R ≤ 10Ω
48	Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	6	szt.	
49	Bednarka ocynkowana 25x4 mm	23	m	
50	Pręt miedziowany uziomu Ø14,2 mm, długość 1,5 m	12	szt.	
51	Złączka do uziemień prętowych Ø14,2 mm	10	szt.	
52	Grot do uziemień prętowych Ø14,2 mm	2	szt.	Uziemienie proj. szafek (ZK 3) R ≤ 10Ω
53	Głowica do pogrążania uziomów Ø14,2 mm	2	szt.	
54	Zacisk uziemiający śrubowy BELOS2442	2	szt.	
55	Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	4	szt.	

Zestawienie nr 02 montażowe – sieć kablowa 0,4 kV obwód 03

Lp	Materiał	Ilość	J. m.	Uwagi
I. DOPOSAŻENIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4 kV				
1	Wkładka bezpiecznikowa NH-1 100A gG	3	szt.	rozdzielnica stacyjna
II. PROJ. BUDOWA SIECI KABLOWEJ 0,4 kV				
1	Kabel NA2XY 4x120 SE	335	m	
2	Piasek	28,0	m ³	
3	Taśma oznaczeniowa do kabli elektroenerget. – niebieska	250	m	
4	Oznacznik kablowy	34	szt.	
5	Ośłona rurowa DVK 110 koloru niebieskiego	5	m	wykop otwarty
6	Ośłona rurowa SRS 110 koloru niebieskiego	8	m	wykop otwarty
7	Ośłona rurowa SRS-G 110 koloru niebieskiego	73	m	przecisk (8)
8	Ośłona rurowa A110 PS dzielona	1	m	wykop otwarty
9	Wkład uszczelniający QSR 110	26	szt.	Uszczelnienie osłon rurowych
10	Rura osłonowa BE 75	1,5	m	wyprowadzenie sieci kablowej z rozdzielnicy
11	Głowiczka termokurczliwa SFEX4 70-150	1	szt.	
12	Koszulka termokurczliwa z klejem na żyłę kabla 120mm niebieska	0,5	m	
13	Koszulka termokurczliwa z klejem na żyłę kabla 120mm czarna	1,5	m	
14	Zintegrowana kablowa rozdzielnica szafowa naziemna KRSN-P2/2F-NH2/2R-NH00/F	1	kpl.	szafka pomiarowa KRSN-P2/2F-NH2 /2R-NH00/F (ZK 1)
15	Wkładka PO + klucz (część abonencka)	2	szt.	
16	Wkładka P2 system Master Key (część Energa)	1	szt.	
17	Zwieracz instalacyjny ZI-2; 400A	6	szt.	
18	Ogranicznik mocy Etimat T 1p 25A	3	szt.	
19	Wkładka bezpiecznikowa NH-00 32A gG	3	szt.	
20	Głowiczka termokurczliwa SFEX4 70-150	2	szt.	
21	Koszulka termokurczliwa z klejem na żyłę kabla 120mm niebieska	1	m	
22	Koszulka termokurczliwa z klejem na żyłę kabla 120mm czarna	3	m	
23	Bednarka ocynkowana 25x4 mm	23	m	Uziemienie proj. szafek (ZK 1) R ≤ 10Ω
24	Pręt miedziowany uziomu Ø14,2 mm, długość 1,5 m	12	szt.	
25	Złączka do uziemień prętowych Ø14,2 mm	10	szt.	
26	Grot do uziemień prętowych Ø14,2 mm	2	szt.	
27	Głowica do pogrążania uziomów Ø14,2 mm	2	szt.	
28	Zacisk uziemiający śrubowy BELOS2442	2	szt.	
29	Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	4	szt.	

Zestawienie 03 demontażowe – sieć napowietrzna 0,4 kV

Lp.	Nazwa materiału	Jedn. miary	Ilość	Uwagi
1	Wkładka bezpiecznikowa 50A gF	szt.	3	rozłącznik na słupie nr 109
2	Wkładka bezpiecznikowa 80A gF	szt.	3	zabezpieczenie obwodu 01 w rozdzielnicy stacyjnej T740198

UWAGA: Materiały z demontażu rozliczyć z Energa Operator S.A

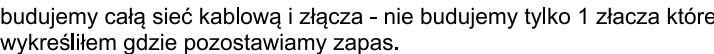
3.35 Projekt zagospodarowania terenu

3.35.1 E-01 – Projekt zagospodarowania terenu

3.36 Schematy jednokreskowe

3.36.1 E-11 – Schemat sieci 0,4 kV

proj. ZK 3
dz. 285/1, brak WP, przyjęto 7,0 kW
dz. 285/2, brak WP, przyjęto 7,0 kW
P2-Rs/LZV/LZR/F
* Przystosować do plombowania



Łączna długość kabli:
01, NA2XY 4x120 SE 220/244 m
03, NA2XY 4x120 SE 310/335 m

Uwaga:
Sieć pracuje w układzie TN-C

¹¹Prąd zwarcia we wskazanym punkcie sieci spełnia warunek 5-cio sekundowego prądu umownego zadziałania wkładki według katalogu ETI: „WT-NH wkładki topikowe nożowe i osprzęt”.

2) Prąd zwarcia we wskazanym punkcie sieci spełnia warunek umownego zadziałania bezpieczników topikowych, dłuższy niż 5 sekund stanowiący dwukrotność wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej – zgodnie z pkt 3.1.156 i 3.1.199. Standardów Energia Operator S.A. z dnia 2 listopada 2023, ale nie spełnia warunku z pkt pierwszego.

Inwestor: Energia-Operator S.A. 80-557 Gdańsk, ul. Marynarki Polskiej 130		Pracownia projektowa: BAKO Sp. z o.o. 09-140 Płock, al. Jana Pawła II 30	
Nazwa inwestycji: Budowa elektroenergetycznej sieci kablowej 0,4 kV, wraz z szafkami pomiarowymi do zasilania dz. 09/18, 285/7, 285/3, 285/4, 285/8, 285/9 m. Stara Korzeńka, gm. Gajin			
Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	Radosław Habaj	MAZ/0584/PD0E/12	
Asystent projektanta	Dariusz Chrzanowski	_____	
17.09.2026			
Kala/b	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA OBWODÓW 01 i 03		Nr umowy: PJO5678/25 08U/14/2503195
			Nr projektu 2403 ETAP-1
			Rysunek E-11

3.37 Inne rysunki

Patrz TOM PZT pkt 1.5

Patrz TOM PAB pkt 2.5

3.38 Informacja BIOZ

Patrz TOM ZAŁĄCZNIKI pkt 4.1