

I. SPIS TREŚCI

I.	Spis treści	2
II.	Oświadczenie projektanta	3
III.	Wymagania techniczne Enea Operator	4-5
IV.	Opis techniczny	6-8
V.	Obliczenia techniczne	9
VI.	Rysunki:	
	▪ E-1 Plan sytuacyjny	10
	▪ E-2 Schemat ideowy zasilania – stan istniejący i projektowany	11
	▪ E-3 Schemat układu pomiarowego	12
	▪ E-4 Widok złącza kablowego	13
VII.	Karta katalogowa i rysunek poglądowy agregatu	14-18
VIII.	Schemat SZR oraz widok szafy SZR	19-20
IX.	Posadowienie agregatu	21-22
X.	Protokół badań transformatora	23

II. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

**o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej**

Ja niżej podpisany:

**mgr inż. Marek Żelawski
zam. ul. Słoneczna 1, 64-100 Leszno**

oświadczam że projekt techniczny opracowany dla:

**MPWiK Sp. z o.o.
ul. Lipowa 76A, 64-100 Leszno**

dotyczący obiektu:

WYMIANA UKŁADU ZASILANIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ SUW W RADOMICKU

zlokalizowanego:

**Radomicko, dz. nr ewid. 339/4
64-111 Lipno**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT:

mgr inż. Marek ŻELAWSKI

III. WYMAGANIA TECHNICZNE



Oddział Dystrybucji Poznań
Enea Operator Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Poznań
61-108 Poznań, ul. Panny Marii 2

tel. +48 / 61 850 41 00
faks +48 / 61 850 41 07

Poznań, dn. 25.01.2016 r.

OD5/ZUP/00010781215/4/16

WPŁYNĘŁO															
do MPWiK Sp. z o.o. w Lesznie															
BHP	DE	DF	DL	FC	FE	FE-P	PZ	RP	ZK	ZP	ZR	ZS	ZT		
01.02.2016															
Podpis															
Nr sprawy 00123216								Nr dokumentu 00143116							

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI
SPÓŁKA Z O.O.
UL LIPOWA 76 A
64-100 LESZNO

WYMAGANIA TECHNICZNE

w zakresie dostosowania układu pomiarowo – rozliczeniowego umożliwiającego korzystanie z prawa wyboru sprzedawcy.

I. Nazwa i adres obiektu: WO-5124 HYDROFORNIA; RADOMICKO 64-111 LIPNO;
PPE: PLENED00000590000000001078121522

II. Wymagania określone są dla mocy umownej o wielkości: 40 kW

III. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego:

Rozliczeniowy układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej należy przewidzieć na napięciu 0,4 kV. Liczniki oraz pozostałe urządzenia pomiarowe należy zainstalować w rozdzielni 0,4 kV stacji transformatorowej odbiorcy.

IV. Wymagania dotyczące układu pomiarowo rozliczeniowego:

1. Wymagania techniczne dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego:

- 1.1. Układ pomiarowo-rozliczeniowy zabudować na napięciu 0,4 kV jako bezpośredni.
- 1.2. Układ zabudować w układzie trójsystemowym, czteroprzewodowym.
- 1.3. Licznik energii elektrycznej, modem do transmisji danych pomiarowo-rozliczeniowych wraz z anteną zostanie dostarczony przez ENEA Operator Sp. z o.o.
- 1.4. Synchronizacja zegara czasu rzeczywistego licznika będzie realizowana zdalnie przez Centralny System Pomiarowo-Rozliczeniowy (CSPR) ENEA Operator Sp. z o.o.
- 1.5. Zabudować odpowiednie zabezpieczenie przedlicznikowe w obudowie lub osłonie przystosowanej do oplombowania.
- 1.6. Liczniki oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej w rozdzielni nN.
- 1.7. Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego powinny być przystosowane do plombowania.
- 1.8. W pobliżu liczników zainstalować podwójne gniazdo 230 V AC.
- 1.9. Powinien być możliwy lokalny pełny odczyt układu pomiarowego w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych.

Centrala
Enea Operator Sp. z o.o.
60-479 Poznań, ul. Strzeszyńska 58

tel. +48 / 61 850 41 10
faks +48 / 61 850 44 47

NIP 782 237 71 60
REGON 300455398

kontakt@operator.enea.pl
www.operator.enea.pl

Sąd Rejonowy Poznań - Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu VIII Wydział Gospodarczy
Krajowego Rejestru Sądowego nr KRS: 0000269806 Kapitał zakładowy: 4 678 050 000 PLN

KMS projekt Marek Żelawski

ul. Słoneczna 1, 64-100 Leszno

m.kmsprojekt@gmail.com

tel. 607-931-651



Oddział Dystrybucji Poznań
Enea Operator Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Poznań
61-108 Poznań, ul. Panny Marii 2

tel. +48 / 61 850 41 00
faks +48 / 61 850 41 07

2. Wymagania dodatkowe:

- 2.1. Uzgodnienie w ENEA Operator Sp. z o.o.; Oddział Dystrybucji Poznań, Wydział Układów Pomiarowych dokumentacji projektowanych układów pomiarowo-rozliczeniowych wraz z wyznaczeniem mnożnych strat obciążeniowych I^2h , jałowych U^2h oraz doborem odpowiednich zabezpieczeń układu pomiarowego.
- 2.2. Dla potrzeb ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań należy dołączyć dodatkowy egzemplarz projektu.
- 2.3. Zrealizowanie układów pomiarowo-rozliczeniowych i układu transmisji danych pomiarowych własnym kosztem i staraniem z pominięciem licznika, modemu i anteny należy dokonać na podstawie uzgodnionej dokumentacji.
- 2.4. W celu określenia typu urządzeń dostarczanych przez ENEA Operator Sp. z o.o. należy wystąpić z zapytaniem do jednostki wydającej wymagania.
- 2.5. Zgłoszenie gotowości do sprawdzenia technicznego do właściwej terytorialnie jednostki ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań.
- 2.6. Przeprowadzenie pozytywnych prób w zakresie przesyłania danych pomiarowych w uzgodnieniu z ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań.

V. Ważność wymagań technicznych określa się na 2 lata od daty ich wydania.

ENEA Operator Sp. z o.o.
ODDZIAŁ DYSTRYBUCJI POZNAŃ
Wydział Układów Pomiarowych
Koordynator ds. Zarządzania Układami Pomiarowymi

Marcin Dynkarski

Sprawę prowadzi:

Paweł Staniek

tel. (61) 850 41 64

e-mail: pawel.staniek@enea.pl

k.o.

OD5/ZUP

OD5/ZIR/RR

DK/ZUD

Centrala

ENEA Operator Sp. z o.o.
60-479 Poznań, ul. Strzeszyńska 58

tel. +48 / 61 850 41 10
faks +48 / 61 850 44 47

NIP 782 237 71 60
REGON 300455398

kontakt@operator.enea.pl
www.operator.enea.pl

Sąd Rejonowy Poznań - Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu VIII Wydział Gospodarczy
Krajowego Rejestru Sądowego nr KRS: 0000269806 Kapitał zakładowy: 4 678 050 000 PLN

IV. OPIS TECHNICZNY

3.1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- wymagania techniczne Enea Operator,
- wizja lokalna,
- obowiązujące przepisy i normy.

3.2. Cel opracowania

Celem opracowania jest uzgodnienie dokumentacji technicznej wymiany półpośredniego układu pomiarowo-rozliczeniowego na układ bezpośredni wraz z jego wyniesieniem z budynku stacji uzdatniania wody do wolnostojącego złącza kablowo-pomiarowego przy istniejącej stacji transformatorowej nr 05-3060, pozostającej własnością inwestora. Wymiana ww. układu pomiarowo-rozliczeniowego umożliwi korzystanie z prawa wyboru sprzedawcy energii elektrycznej. Opracowanie obejmuje również wymianę agregatu prądotwórczego na agregat z układem samoczynnego załączania rezerwy SZR.

3.3. Zakres opracowania

- wymiana kabla nn 0,4kV relacji transformator-szafka stacyjna,
- wymiana szafki stacyjnej wraz z wyniesieniem układu pomiarowo-rozliczeniowego do nowej szafki (złącza ZKP),
- wymiana wewnętrznej linii zasilającej,
- wymiana agregatu prądotwórczego na agregat z układem samoczynnego załączania rezerwy SZR wraz z wymianą kabla relacji agregat-rozdzelnica główna SUW,
- układ pomiarowy kontrolny wraz z układem transmisji danych.

3.4. Stan istniejący

Obiekt stacji uzdatniania wody w Radomicku jest zasilany z konsumentowej stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 05-3060, pozostającej własnością MPWiK. Stacja przyłączona do sieci Enea Operator (linia Leszno-Śmigiel) linią napowietrzną SN-15kV typu 3x AFL-6 1x35 dł. 345m. Z szafki stacyjnej nn 0,4kV linią kablową YAKY 4x70 jest zasilona rozdzielnica główna, zlokalizowana w budynku stacji uzdatniania wody. W budynku znajduje się również agregat prądotwórczy o mocy 55kVA. Przełączenie sieć-agregat odbywa się ręcznie poprzez rozłączniki obrotowe (zabudowane w rozdzielnicy głównej), wyposażone w blokadę mechaniczną. Układ pomiarowo rozliczeniowy zabudowany w rozdzielnicy głównej jako półpośredni na napięciu 0,4kV, przy czym moc umowna wynosi 40kW. Schemat stanu istniejącego pokazano na rysunki E-2.

3.5. Stan projektowany

Projektuje się wymianę kabla zasilającego relacji transformator szafka stacyjna na YAKY 4x120. Zejście kabla z słupa stacji transformatorowej wykonać w rurze osłonowej BE-110 dł. 3m tak, aby rura znajdowała się w ziemi na gł. 0,5m. Wiszącą szafkę stacyjną wymienić na wolnostojące złącze kablowo-pomiarowe ZKP w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego, o stopniu ochrony IP44. W złączu wykonać rozdział układu sieci z TN-C na TN-S. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$. W złączu przygotować miejsce dla układów pomiarowo-rozliczeniowego i kontrolnego w układzie bezpośrednim, przy czym dostarczenie licznika typu LZQJ-XC wraz z modemem MK9xc i anteną pozostaje w zakresie Enea Operator. Wszystkie aparaty i zaciski do układu pomiarowo-rozliczeniowego włącznie przystosować do oplombowania. Układ kontrolny będzie się składał z licznika elektronicznego typu sEAB oraz uniwersalnego konwertera interfejsów UKI w konfiguracji RS485-RS485-Ethernet. Poprzez złącza ethernetowe konwerter połączyć przewodem F/UTP 4x2x0,5 outdoor

kat. 6 z routerem transmisji danych MiDGE. Router zabudować w szafce wiszącej, o stopniu ochrony IP44, w budynku stacji uzdatniania wody.

Z projektowanego złącza ZKP wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą typu YKY 5x35 wraz z ww. przewodem F/UTP 4x2x0,5 outdoor kat. 6 oraz wprowadzić na zaciski w szafie układu samoczynnego załączania rezerwy. Szafę SZR zlokalizować w pomieszczeniu agregatu. Z szafy SZR wyprowadzić kabel YLY 5x25 0,6/1kV oraz wprowadzić na zaciski rozłącznika w rozdzielnicy głównej. Kabel prowadzić w istniejących korytkach kablowych. Z uwagi na zły stan techniczny wymienić rozłącznik LR400 na rozłącznik z dźwignią obrotową 160A. Pomiędzy szafą SZR i agregatem ułożyć kable YLY 5x25 0,6/1kV (odbior mocy z agregatu), YKY 3x2,5 (potrzeby własne agregatu) oraz YKSY 7x1,5 (sterowanie), Schemat stanu projektowanego pokazano na rysunku E-2.

3.6. Układanie kabla w terenie

Kable układać zgodnie z normą N SEP-E-004:2014 tj. na głębokości 0,7m na 10cm warstwie piasku, natomiast pod drogą wewnętrzną w rurze osłonowej typu SRS-110 na głębokości 1,0m, licząc od rzędnej niwelety nawierzchni do górnej krawędzi rury. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami sieci podziemnej oraz pod traktami pieszymi wykonać z zastosowaniem rur osłonowych typu DVK. Po ułożeniu kable przysypać 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą gruntu rodzimego. Na wysokości 25cm od kabli ułożyć folię kablową koloru niebieskiego, a następnie zasypać ziemią rodzimą. Kable na całej długości oznakować trwałymi oznacznikami w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. skrzyżowanie, wejścia do przepustów, itp. Kable zinwentaryzować przed zasypaniem. Teren po wykopach odpowiednio zagęścić i doprowadzić do stanu pierwotnego. Miejsce przejścia kabla przez ścianę zewnętrzną zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wnikaniem wody.

3.7. Agregat prądotwórczy

Projektuje się agregat prądotwórczy typu FDF 60 IS z silnikiem diesel Iveco o mocy 60/48 kVA/kW i prądnicą Sincro w wersji niezabudowanej wyposażony w sterownik agregatu AMF-25, ładowarkę i grzałkę bloku silnika z termostatem, układ stabilizacji napięcia AVR oraz dodatkowo w elektroniczny regulator obrotów oraz kartę komunikacji RS485. Agregat uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$. Parametry agregatu przedstawiono na str. 14-18.

3.8. Układ samoczynnego załączania rezerwy SZR

W pomieszczeniu agregatu projektuje się szafę SZR typu FA100CLG3PA w obudowie wiszącej (wym. SxGxW 500x250x700), wyposażonej w grzałkę, o stopniu ochrony IP43. Układ SZR zbudowany ze styczników 100A z blokadą elektryczną i mechaniczną, obsługiwany będzie przez sterownik ATS Power, realizujący funkcje zabezpieczenia generatora oraz pomiaru parametrów zasilania. Schemat układu i widok szafy SZR przedstawiono na str. 19-20.

3.9. Posadowienie agregatu

W posadzce w pomieszczeniu agregatu wyciąć otwór o przybliżonym wymiarze 2,3x1,2m. Szerokość i długość fundamentu musi być większa o 20cm z każdej strony od wymiarów agregatu, jego minimalna głębokość powinna wynosić 0,2m. Fundament posadowić na warstwie podsypki tłumiącej drgania w postaci 20cm wilgotnego piasku silnie ubitego przed wylaniem betonu. Fundament oddylać od warstw posadzki i elementów konstrukcji tak, aby obciążenia nie przenosiły się na konstrukcję budynku. Fundament wykonać jako monolityczny z betonu C20/25 zbrojonego dwoma siatkami z prętów $\Phi 8$ o oczku 10x10cm ze stali A-IIIN RB-500W. Klasa ekspozycji XC2. Otulina siatki zbrojeniowej powinna wynosić min. 5cm. Sposób posadowienia oraz wymiary fundamentu pokazano na rysunku na str. 21-22.

3.10. Chłodzenie i odprowadzanie spalin

Dla chłodzenia silnika agregatu w dolnej części bramy pomieszczenia agregatu zaleca się wykonanie czerpni powietrza o powierzchni ok. 0,35m² (powierzchnia wentylatora + 30%). Dla wyrzucenia ciepłego powietrza zaleca się wykonanie kanału wentylacyjnego stalowego o przekroju ok. 0,25m² (przybliżona powierzchnia wentylatora wyrzucającego powietrze), przez ścianę zewnętrzną. Na zewnątrz na kanale zaleca się montaż kolana 90° oraz pionu do wysokości min. 2m. Na górze pionu zaleca się montaż siatki uniemożliwiającej wpadanie przedmiotów, liści itp. Dla wyrzucenia spalin zaleca się wykonanie komina wydechowego z rury nierdzewnej kwasoodpornej, nakładanej na rurę wydechową agregatu o średnicy 88,9mm. Zaleca się wykonanie wydechu bezpośrednio przez dach. Miejsca przejścia kanałów i komina przez dach i ściany zewnętrzne należy uszczelnić przed wnikaniem wilgoci. Technologia chłodzenia agregatu oraz odprowadzenia spalin służy jako zalecenie i nie jest dostosowana do obowiązujących przepisów budowlanych.

3.11. Uwagi końcowe

- prace wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami i normami,
- prace związane z przeniesieniem układu pomiarowo-rozliczeniowego wykonać w uzgodnieniu z Enea Operator,
- wykonać badania odbiorcze,
- stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- projekt objęty ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83).

PROJEKTANT:

mgr inż. Marek ŻELAWSKI

V. OBLICZENIA TECHNICZNE

5.1. Dane do obliczeń (od granicy własności do układu pomiarowego):

- linia napowietrzna SN-15kV typu 3x AFL-6 35mm² dł. 345m,
- transformator typu TAOB 100/15 Yzn5, $\Delta P_{Cu}=1400W$, $\Delta P_{Fe}=380W$, $I_{n2}=144A$,
- linia kablowa nn-0,4kV typu YAKY 4x120 dł. 8m.

5.2. Mnożna strat obciążeniowych (podłużnych)

Linia napowietrzna SN

$$A_{\text{obcLSN}} = \left(\frac{l}{\gamma \cdot s} \right) \cdot \left(\frac{1}{\delta_{TR}} \right)^2 = \left(\frac{345}{35 \cdot 35} \right) \cdot \left(\frac{1}{39,375 \cdot 39,375} \right) = \left(\frac{345}{1899228,5} \right) = 0,00018$$

Transformator

$$A_{\text{obcTR}} = \Delta P_{Cu} \cdot \left(\frac{1}{I_{n2}} \right)^2 \cdot \frac{1}{3} = \frac{1400}{3} \cdot \frac{1}{144 \cdot 144} = \frac{1400}{62208} = 0,0225$$

Linia kablowa nn

$$A_{\text{obcLnn}} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{8}{35 \cdot 120} = 0,0019$$

$$I^2 h = A_{\text{obcLSN}} + A_{\text{obcTR}} + A_{\text{obcLnn}} = 0,00018 + 0,0225 + 0,0019 = 0,02458$$

5.2. Mnożna strat jałowych (poprzecznych)

Linia napowietrzna SN

$$A_{\text{jaLSN}} = 0,0262 \cdot l \cdot v_{TR}^2 \cdot 10^{-9} = 0,0262 \cdot 345 \cdot 1550,39 \cdot 10^{-9} = 0,000014$$

Transformator

$$A_{\text{jaLTR}} = \left(\frac{1}{U_{n2}} \right)^2 \cdot \Delta P_{Fe} = \frac{380}{400 \cdot 400} = 0,00237$$

$$U^2 h = A_{\text{jaLSN}} + A_{\text{jaLTR}} = 0,000014 + 0,00237 = 0,00238$$
