

ZAKŁAD URZADZEŃ INŻYNIERII SANITARNEJ

# DYNAMIK FILTR

PRODUKCJA - SPRZEDAŻ - SERWIS  
DORADZTWO TECHNICZNE

42-200 CZĘSTOCHOWA, UL. BÓR 143/157

TEL./FAX 0-34 365-86-08, 365-93-06



TOM III EGZ. NR 5

ZLECENIODAWCA/  
INWESTOR

**GMINA KRUSZYNA**  
**42-282 KRUSZYNA ul. KOŚCIUSZKI 1**

FAZA OPRACOWANIA  
DOKUMENTACJI

**PROJEKT BUDOWLANY**

TEMAT

**WŁĄCZENIE STUDNI GŁĘBINOWEJ  
ZLOKALIZOWANEJ W MIEJSCOWOŚCI LGOTA MAŁA  
W UKŁAD TECHNOLOGICZNY ISTNIEJĄCEGO UJĘCIA  
WODY W KRUSZYNIE PRZY WYKORZYSTANIU  
ISTNIEJĄCEGO WODOCIĄGU –  
CZEŚĆ ELEKTRYCZNA**

NR EWIDENCYJNY  
DZIAŁEK

1415/3 (Kruszyna)  
2167/1, 2167/5 (Lgota Mała)

ZESPÓŁ AUTORSKI:

| IMIĘ I NAZWISKO                                 | NUMER UPRAWNIENI     | NUMER EWID. O.I.I.B | BRANŻA      | PODPIS |
|---|----------------------|---------------------|-------------|--------|
| <i>PROJEKTOWAŁ:</i><br>mgr inż.<br>Paweł BLADY  | SLK/0366/PWOE/04     | SLK/IE/2202/04      | ELEKTRYCZNA |        |
| <i>OPRACOWAŁ:</i><br>mgr inż.<br>Paweł Kozuch   |                      |                     | ELEKTRYCZNA |        |
| <i>SPRAWDZIŁ:</i><br>mgr inż.<br>Tadeusz KITALA | UAN-VIII/7342/210/92 | SLK/IE/1499/02      | ELEKTRYCZNA |        |

DATA OPRACOWANIA **LISTOPAD 2006 r.**

## SPIS TREŚCI

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I. OPIS TECHNICZNY .....</b>  | <b>3</b>  |
| 1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....  | 3         |
| 2. ZAKRES OPRACOWANIA .....  | 3         |
| 3. PODSTAWOWE PARAMETRY UKŁADU ELEKTROENERGETYCZNEGO UW W LGOCIE MAŁEJ .....                   | 3         |
| 4. PODSTAWOWE PARAMETRY UKŁADU ELEKTROENERGETYCZNEGO UW W KRUSZYŃCE .....                      | 4         |
| 5. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ UJĘCIA WODY W LGOCIE MAŁEJ .....                            | 4         |
| 6. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ UJĘCIA WODY W KRUSZYŃCE .....                               | 5         |
| 7. ZASILANIE REZERWOWE .....   | 5         |
| 8. ROZDZIELNICA GŁÓWNA UJĘCIA WODY RG NA UJĘCIU WODY W KRUSZYŃCE .....                         | 6         |
| 9. ROZDZIELNICA ZASILAJĄCO-STEROWNICZA SST NA UJĘCIU WODY W KRUSZYŃCE .....                    | 6         |
| 10. ROZDZIELNICA ZASILAJĄCO-STEROWNICZA SPG NA UJĘCIU WODY W LGOCIE MAŁEJ .....                | 6         |
| 11. OPIS UKŁADÓW ZASILANIA I STEROWANIA URZĄDZENIAMI TECHNOLOGICZNYMI UW W KRUSZYŃCE .....     | 7         |
| 11.1. Zasilanie i sterowanie urządzeniami technicznymi układu technologicznego .....           | 7         |
| 11.2. Zasilanie i sterowanie pracą pomp głębinowych .....                                      | 8         |
| 11.2.1. Zasilanie pomp na ujęciach głębinowych w Kruszyńce .....                               | 8         |
| 11.2.2. Sterowanie pracą pomp głębinowych na ujęciach w Kruszyńce .....                        | 8         |
| 11.2.3. Zasilanie pompy na ujęciu głębinowym w Lgocie Małej .....                              | 9         |
| 11.2.4. Sterowanie pracą pompy głębinowej na ujęciu w Lgocie Małej .....                       | 9         |
| 11.3. Zasilanie i sterowanie pracą sprężarki na ujęciu wody w Lgocie Małej .....               | 10        |
| 11.4. Sterowanie procesem napowietrzania wody na ujęciu w Lgocie Małej .....                   | 10        |
| 11.5. Zasilanie i sterowanie pracą przepustnicy On/Off PE150 .....                             | 10        |
| 11.6. Zasilanie i sterowanie pracą pompy dozującej w Kruszyńce .....                           | 11        |
| 11.7. Zasilanie i sterowanie pracą pompy dozującej w Lgocie Małej .....                        | 11        |
| 11.7.1. Zasilanie pompy dozującej na Ujęciu Wody w Lgocie Małej .....                          | 11        |
| 11.7.2. Sterowanie pompą dozującą podchloryn sodu na Ujęciu Wody w Lgocie Małej .....          | 11        |
| 11.8. Zasilanie i sterowanie pracą pomp zestawu II-go stopnia na Ujęciu Wody w Kruszyńce ..... | 12        |
| 11.8.1. Zasilanie pomp zestawu II-go stopnia na ujęciu wody w Kruszyńce .....                  | 12        |
| 11.8.2. Sterowanie pompami zestawu II-go stopnia na ujęciu wody w Kruszyńce .....              | 12        |
| 11.9. Pomiar ilości oraz wartości przepływów chwilowych wody .....                             | 13        |
| 11.10. System kontroli dostępu do obiektów technologicznych .....                              | 13        |
| 11.10.1 System kontroli dostępu do obiektów technologicznych w Lgocie Małej .....              | 13        |
| 11.10.2 System kontroli dostępu do obiektów technologicznych w Kruszyńce .....                 | 14        |
| 12. LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE I STEROWNICZE W TERENIE .....                                     | 14        |
| 13. INSTALACJA OŚWIETLENIA .....   | 14        |
| 14. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH .....  | 15        |
| 15. INSTALACJA OGRZEWANIA .....  | 15        |
| 16. INSTALACJA WYRÓWNAWCZA .....   | 15        |
| 17. OCHRONA PRZETĘŻENIOWA INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH I DOBÓR PRZEWODÓW .....             | 16        |
| 18. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA UJĘCIA WODY W LGOCIE MAŁEJ .....                      | 16        |
| 19. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA UJĘCIA WODY W KRUSZYŃCE .....                         | 16        |
| 20. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA WEWNĘTRZNA .....  | 17        |
| 21. WYKONYWANIE PRAC – PRZEPISY BHP .....  | 17        |
| 22. UWAGI KOŃCOWE .....  | 17        |
| <b>II. OBLICZENIA .....</b>  | <b>19</b> |
| 1. BILANS MOCY .....   | 19        |
| 2. DOBÓR PRZEKROJU ŻYŁ KABLA ZASILAJĄCEGO ROZDZIELNICĘ SST .....                               | 20        |
| 2.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą .....                                | 20        |
| 2.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia .....                                    | 20        |
| 2.3. Dobór ze względu na dopuszczalną obciążalność zwarciovą .....                             | 20        |
| 3. DOBÓR PRZEKROJU ŻYŁ KABLA ZASILAJĄCEGO ROZDZIELNICĘ SPG .....                               | 20        |
| 3.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą .....                                | 20        |
| 3.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia .....                                    | 21        |
| 3.3. Dobór ze względu na dopuszczalną obciążalność zwarciovą .....                             | 21        |

## III. TABELA

---

|   |        |
|---|--------|
| 1. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH.....  | TAB. 1 |
| 2. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW POMIAROWYCH.....   | TAB. 2 |
| 3. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH.....   | TAB. 3 |
| 4. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH.....   | TAB. 4 |
| 5. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH.....   | TAB. 5 |
| 6. WYKAZ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH.....   | TAB. 6 |
| 7. ZESTAWIENIE APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ.....  | TAB. 7 |
| 8. ZESTAWIENIE ROZDZIELNIC, SKRZYNEK POŚREDNICH I PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI..... | TAB. 8 |
| 9. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI.....                                    | TAB. 9 |

#### IV. ZAŁĄCZNIKI.....

|   |           |
|---|-----------|
| 1. DECYZJA NR CP1/2007 o LOKALIZACJI INWESTYCJI CELU PUBLICZNEGO ZNAK B-7331-103-4881/06/07 WYDANA PRZEZ WÓJTA GMINY KŁOMNICE, DNIA 16.01.2007R.....  | ZAL. NR 1 |
| 2. UMOWA SPRZEDAŻY ENERGII ELEKTRYCZNEJ NR WO4-272 ZAWARTA POMIĘDZY GMINĄ KRUSZYŃA UL. KOŚCIUSZKI 1, 42-282 KRUSZYŃA A ENION S.A. ODDZIAŁ W CZĘSTOCHOWIE, ZAKŁAD ENERGETYCZNY CZĘSTOCHOWA AL. ARMII KRAJOWEJ 5, 42-201 CZĘSTOCHOWA W DNIU 08 LUTEGO 2006R.....                                  | ZAL. NR 2 |
| 3. ANEKS NR 1 z DN. 13.04.2006R. DO UMOWY SPRZEDAŻY ENERGII ELEKTRYCZNEJ NR WO4-272 ZAWARTA POMIĘDZY GMINĄ KRUSZYŃA UL. KOŚCIUSZKI 1, 42-282 KRUSZYŃA A ENION S.A. ODDZIAŁ W CZĘSTOCHOWIE, ZAKŁAD ENERGETYCZNY CZĘSTOCHOWA AL. ARMII KRAJOWEJ 5, 42-201 CZĘSTOCHOWA W DNIU 08 LUTEGO 2006R..... | ZAL. NR 3 |
| 4. WARUNKI PRZYŁĄCZENIA NR WR/1431/410864/06 WYDANE PRZEZ ENION S.A. ODDZIAŁ W CZĘSTOCHOWIE, ZAKŁAD ENERGETYCZNY CZĘSTOCHOWA AL. ARMII KRAJOWEJ 5, 42-201 CZĘSTOCHOWA W DNIU 17 LISOPADA 2006R.....   | ZAL. NR 4 |
| 5. OPINIA NR 61/07 UZGODNIENIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ WYDANA PRZEZ STAROSTWO POWIATOWE W CZĘSTOCHOWIE POWIATOWY ZESPÓŁ UZGODNIEN DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ, 42-200 CZĘSTOCHOWA, UL. SOBIESKIEGO 9.....   | ZAL. NR 5 |

#### V. SCHEMATY ELEKTRYCZNE.....

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU W LGOCIE MAŁEJ.....  | RYS. NR E-01          |
| 2. PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU W KRUSZYŃCE.....   | RYS. NR E-02          |
| 3. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY.....   | RYS. NR E-03          |
| 4. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W KOMORZE ZASUW I ZBIORNIKACH MAGAZYNOWYCH WODY W KRUSZYŃCE.....      | RYS. NR E-04          |
| 5. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W OBUDOWIE STUDNI W LGOCIE MAŁEJ.....                                 | RYS. NR E-05          |
| 6. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W OBUDOWIE CHLORATORA W LGOCIE MAŁEJ.....                             | RYS. NR E-06          |
| 7. SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RG – UJĘCIA WODY W KRUSZYŃCE - STAN ISTNIEJĄCY.....                     | RYS. NR E-07          |
| 8. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....   | RYS. NR E-08 ARK. 1/3 |
| 9. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....   | RYS. NR E-08 ARK. 2/3 |
| 10. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SST.....  | RYS. NR E-08 ARK. 3/3 |
| 11. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XA - ROZDZIELNICA SST.....            | RYS. NR E-09          |
| 12. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS1 - ROZDZIELNICA SST..... | RYS. NR E-10          |
| 13. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS2 - ROZDZIELNICA SST..... | RYS. NR E-11          |
| 14. WIDOK ZEWNĘTRZNY ROZDZIELNICY SST.....   | RYS. NR E-12          |
| 15. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SPG.....  | RYS. NR E-13 ARK. 1/3 |
| 16. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SPG.....  | RYS. NR E-13 ARK. 2/3 |
| 17. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA - ROZDZIELNICA SPG.....  | RYS. NR E-13 ARK. 3/3 |
| 18. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW POMIAROWYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XA- ROZDZIELNICA SPG.....             | RYS. NR E-14          |
| 19. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS - ROZDZIELNICA SPG.....  | RYS. NR E-15 ARK. 1/2 |
| 20. SCHEMAT PODŁĄCZEŃ KABLI I PRZEWODÓW STEROWNICZYCH DO LISTWY ZACISKOWEJ XS - ROZDZIELNICA SPG.....  | RYS. NR E-15 ARK. 2/2 |
| 21. WIDOK ZEWNĘTRZNY ROZDZIELNICY SPG.....   | RYS. NR E-16          |
| 22. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNEK POŚREDNICH SP1.....                                | RYS. NR E-17          |
| 23. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNEK POŚREDNICH SP2.....                                | RYS. NR E-18          |
| 24. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNEK POŚREDNICH SP3, SP4, SP5.....                      | RYS. NR E-19          |
| 25. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNEK POŚREDNICH SPZ1.....                               | RYS. NR E-20          |
| 26. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA – SKRZYŃKA POŚREDNIA SPZ2.....                                     | RYS. NR E-21          |
| 27. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNEK POŚREDNICH SPZ2.....                               | RYS. NR E-22          |
| 28. PLAN INSTALACJI WYRÓWNIWCZEJ W OBUDOWIE STUDNI W LGOCIE MAŁEJ.....                                 | RYS. NR E-23          |

## I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego „Włączenie studni głębinowej zlokalizowanej w miejscowości Lgota Mała w układ technologiczny istniejącego ujęcia wody w Kruszyńce przy wykorzystaniu istniejącego wodociągu - część elektryczna”

### 1. Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- umowy ze Zleceniodawcą, tj. Gminą Kruszyńca,
- decyzji nr CPI/2007, o ustaleniu lokalizacji celu publicznego, znak: B-7331-103-4881/06/07 wydanej przez Wójta Gminy Kłomnice dnia 16.01.2007r.
- warunków przyłączenia nr WR/1431/410864/06 wydanych przez ENION S.A. oddział w Częstochowie Zakład Energetyczny Częstochowa w dniu 17.11.2006r.,
- umowy sprzedaży energii elektrycznej nr WO4-272 zawartej pomiędzy Gminą Kruszyńca a ENION S.A. oddział w Częstochowie Zakład Energetyczny Częstochowa w dniu 08 luty 2006r.,
- aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych w skali 1:1000,
- wizji lokalnej i inwentaryzacji stanu istniejącego,
- uzgodnień branżowych,
- uzgodnień ze Zleceniodawcą,
- obowiązujących przepisów i norm.

### 2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje:

- projekt rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SST” Ujęcia Wody w Kruszyńce,
- projekt rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SPG” Ujęcia Wody w Lgocie Małej,
- projekt modernizacji rozdzielnic głównej „RG” ujęcia wody w Kruszyńce,
- projekt instalacji elektrycznych zasilania i sterowania urządzeniami technicznymi układu technologicznego,
- instalacje elektryczne w obudowie studni głębinowej Ujęcia Wody w Lgocie Małej,
- instalacje elektryczne w zbiornikach magazynowych wody i komorze zasuw Ujęcia Wody w Kruszyńce,
- instalacje elektryczne w obudowie chloratora, przy Ujęciu Wody w Lgocie Małej,
- projekt linii kablowych w terenie,
- projekt ochrony przeciwporażeniowej,
- projekt ochrony przeciwprzepięciowej.

### 3. Podstawowe parametry układu elektroenergetycznego UW w Lgocie Małej

|  |  |
|--|--|
| Napięcie zasilania instalacji                        | - $U_n = 230/400V$   |
| Moc zainstalowana obiektu Ujęcia Wody w Lgocie Małej | - $P_1 = 17,44kW$  |
| Moc szczytowa obiektu Ujęcia Wody w Lgocie Małej     | - $P_o = 15,63kW$  |
| Zasilanie Ujęcia Wody w Lgocie Małej                 | - linia zasilająca wykonana kablem typu YKY-żo $5 \times 16mm^2$ z zestawu złączowo-pomiarowego „ZZP” – wg oddzielnego opracowania, do rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SPG” ujęcia wody w Lgocie Małej, |
| Układ sieciowy Ujęcia Wody w Lgocie Małej            | - TT   |

Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej Ujęcia Wody w Lgocie Małej:

- bezpośredni w zestawie przyłączowo-pomiarowym „ZZP” - zlokalizowany na elewacji budynku OSP

w Lgocie Małej na działce nr 2167/1 - nie objęty niniejszym opracowaniem,

Ochrona przeciwporażeniowa:

- ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim – izolacja przewodów i osłony rozdzielnic,
- ochrona przed dotykiem pośrednim – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania za pośrednictwem wyłączników różnicowoprądowych i wyłączników nadprądowych.

#### 4. Podstawowe parametry układu elektroenergetycznego UW w Kruszynie

|   |  |
|---|--|
| Napięcie zasilania instalacji:                    | - $U_n=230/400V$   |
| Moc zainstalowana obiektu Ujęcia Wody w Kruszynie | - $P_1 = 75,04kW$  |
| Moc szczytowa obiektu Ujęcia Wody w Kruszynie     | - $P_o = 25,32kW$  |
| Zasilanie Ujęcia Wody w Kruszynie                 | - z istniejącej na terenie UW stacji transformatorowej nr SO6042, 15kV/0,4kV z transformatorem o mocy 100kVA zasilanej istniejącą linią napowietrzną 15kV 3xAFI 6-35mm <sup>2</sup> ze stanowiska słupowego nr 8 w odgałęzieniu do stacji S-481 „Kruszyna 5” od linii głównej 15kV SE Kłomnice-linia Nieznanice. |

Układ sieciowy Ujęcia Wody w Kruszynie - TNC

Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej Ujęcia Wody w Kruszynie:

- istniejący, pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian,

Ochrona przeciwporażeniowa:

- ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim – izolacja przewodów i osłony rozdzielnic,
- ochrona przed dotykiem pośrednim – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania za pośrednictwem wyłączników różnicowoprądowych i wyłączników nadprądowych.

#### 5. Zasilanie w energię elektryczną ujęcia wody w Lgocie Małej

Obiekt Ujęcia Wody w miejscowości Lgota Mała projektuje się zasilic na podstawie warunków przyłączenia nr WR/1431/410864/06 wydanych przez ENION S.A. oddział w Częstochowie Zakład Energetyczny Częstochowa z dn. 17.11.2006r.

Układ pomiarowy wraz z zabezpieczeniem przedlicznikowym zostaną zamontowane w szafce pomiarowej „SP” na elewacji budynku OSP w Lgocie Małej możliwie w najbliższej odległości od istniejącego złącza kablowego „ZKOSP”. W projektowanym układzie zasilanie rozdzielnic „SPG” będzie się odbywać linią kablową ze skrzynki pomiarowej „SP” zlokalizowanej na elewacji budynku OSP. Szafkę pomiarową „SP” należy zasilic z istniejącego złącza „ZKOSP”. Zasilanie ujęcia wody od złącza ZKOSP do rozdzielni „SPG” nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Z szafki „SP” do projektowanej rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SPG” zostanie wprowadzona wewnętrzna linia zasilająca kablem typu YKY-żo 0,6/1kV 5x16.

W projektowanym układzie zasilania przewiduje się montaż rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SPG” przystosowanej do podłączenia zasilania z projektowanego, przewoźnego agregatu prądowórczego i zasilania z sieci energetyki zawodowej. Z rozdzielnic „SPG” zasilane będą wszystkie instalacje potrzeb własnych ujęcia oraz urządzeń technicznych wchodzących w skład układu technologicznego ujęcia wody.

Lokalizacja szafki pomiarowej „SP” oraz trasy prowadzenia linii kablowej przedstawiono na rys. nr E-02.

Moc przyłączeniowa na podstawie w/w warunków przyłączenia wynosi 17kW. Z przeprowadzonego bilansu mocy wynika, iż moc zapotrzebowana dla UW wynosi 15,63kW w związku z powyższym Ujęcie wody w Lgocie Małej posiada pełne zapewnienie mocy.

Wybór pomiędzy zasilaniem podstawowym a rezerwowym dokonywany będzie, zabudowanym w rozdzielnicy „SPG”, przełącznikiem trójpołożeniowym typu AGREGT – 0 - SIEĆ.

## **6. Zasilanie w energię elektryczną ujęcia wody w Kruszynie**

Obiekt Ujęcia Wody w miejscowości Kruszyna zasilany jest na podstawie umowy sprzedaży energii elektrycznej nr WO4-272, zawartej w dniu 08.02.2006r. pomiędzy Gminą Kruszyna, ul.Kościuszki 1, 42-282 Kruszyna a Enion Spółka Akcyjna ul. Łagiewnicka 60, 30-417 Kraków, Oddział w Częstochowie Zakład Energetyczny Częstochowa, al. Armii Krajowej 5, 42-201 Częstochowa.

Obecnie miejscem dostarczenia energii elektrycznej są końcówki przewodów linii 15kV 3xAFI 6-35mm<sup>2</sup> podpięte do szczepek odłącznika Ł1130 od strony stacji transformatorowej 15kV/0,4kV, 100kVA, SO-6042, zabudowanego na stanowisku nr 10 w linii zasilającej ze stanowiska słupowego nr 8 w odgałęzieniu do stacji S-481 „Kruszyna 5” od linii głównej 15kV SE Kłomnice-linia Nieznanice.

Układ zasilania energetycznego ujęcia wody w Kruszynie jest przystosowany do podłączenia projektowanego przewoźnego agregatu prądowłórczego. Miejscem przyłączenia agregatu prądowłórczego są zaciski przełącznika Agregat-0-Sieć ŁPR250A zlokalizowanego w obudowie układu pomiarowego na Ujęciu Wody w Kruszynie.

Rozdzielnica główna „RG” jest zasilana z zacisków przełącznika Agregat-0-Sieć ŁPR250A układu pomiarowego, istniejącą linią kablową.

W rozdzielnicy głównej UW w Kruszynie zlokalizowanej w kontenerze pompowni sieciowej projektuje się zabudowanie rozłącznika bezpiecznikowego do zasilania projektowanej rozdzielnicy „SST”

Moc umowna na podstawie w/w umowy wynosi 45kW. Z przeprowadzonego bilansu mocy wynika, iż moc zapotrzebowana dla UW wynosi 25,32kW w związku z powyższym Ujęcie wody w Kruszynie posiada pełne zapewnienie mocy.

Schemat ideowy rozdzielnicy głównej „RG” pokazano na rys. nr E-07.

## **7. Zasilanie rezerwowe**

Układy zasilania energetycznego ujęć wody przystosowane będą do podłączenia zasilania rezerwowego w postaci projektowanego przewoźnego agregatu prądowłórczego o mocy 80kVA w obudowie dźwiękochłonnej odpornej na warunki atmosferyczne i wyposażonego w przyczepę z homologacją do poruszania się po drogach publicznych.

Zespół prądowłórczy wyposażony jest w panel kontrolno-sterujący ze sterowaniem ręcznym zamontowany na jego konstrukcji.

Zespół wyposażony jest w kompletną instalację paliwową, smarowania, chłodzenia. Posiada także szereg układów kontrolno-pomiarowych z czujnikami sygnalizującymi stany awaryjne.

W ramach projektu należy dokonać zakupu i dostarczyć Inwestorowi przewoźny agregat prądowłórczy.

Podłączenie agregatu prądowłórczego na Ujęciu Wody w Kruszynie odbywać się będzie poprzez istniejącą listwę zaciskową w obudowie układu pomiarowego. Załączenie zasilania z agregatu dokonuje się istniejącym wyłącznikiem ŁPR250A zabudowanym w obudowie układu pomiarowego. Układ zasilania ujęcia wody w Kruszynie pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian.

Podłączenie agregatu prądowłórczego na Ujęciu wody w Lgocie Małej odbywać się będzie poprzez listwę zaciskową w projektowanej rozdzielnicy „SPG”. Schemat ideowy układu zasilania obejmujący listwę podłączeniową agregatu przedstawiono rys. nr E-13 natomiast elewacje rozdzielnicy „SPG” została przedstawiona na rys. nr E-16. Wybór pomiędzy zasilaniem podstawowym a rezerwowym na Ujęciu Wody w Lgocie Małej dokonywany będzie, zabudowanym w rozdzielnicy „SPG”, czterobiegunowym przełącznikiem typu AGREGT – 0 – SIEĆ o prądzie znamionowym 100A.

Takie rozwiązanie układu zasilania rezerwowego pozwoli na awaryjne zasilanie wszystkich urządzeń ujęcia wody w Lgocie Małej lub w Kruszynie.

Projektowany przewoźny agregat prądowłóczy przechowywany będzie w pomieszczeniu technicznym należącem do Inwestora.

### **8. Rozdzielnica główna ujęcia wody RG na ujęciu wody w Kruszynie**

W istniejącej rozdzielnicy „RG” na Ujęciu Wody w Kruszynie należy zabudować rozłącznik bezpiecznikowy dla zasilania projektowanej rozdzielnicy technologicznej „SST”.

Rozdzielnica „RG” obejmuje zasilanie potrzeb własnych ujęcia, zasilanie urządzeń, zasilanie projektowanej rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej „SST” układu technologicznego oraz zasilanie oświetlenia terenu.

Schemat ideowy układu zasilania obejmujący rozdzielnicę „RG” pokazany jest na rys. nr E-07.

### **9. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SST na ujęciu wody w Kruszynie**

Projektowana rozdzielnica zasilająco-sterownicza „SST” obejmująca układy zasilania i sterowania urządzeniami technicznymi układu technologicznego uzdatniania wody, została zaprojektowana w oparciu o system obudów z tworzywa sztucznego. Rozdzielnicę tą stanowi szafa wisząca. Rozdzielnica „SST” jest kompletnym wyrobem, prefabrykowanym i dostarczanym przez firmę specjalistyczną, która spełni wymagania techniczne zawarte w niniejszym projekcie.

Projektowana rozdzielnica „SST” zostanie zamontowana w pompowni UW w Kruszynie obok istniejącej rozdzielni głównej „RG”.

Kable i przewody zasilające oraz sterownicze należy wyprowadzić z szafy dołem w rurach ochronnych.

Wymiary gabarytowe rozdzielnicy „SST” wynoszą:

- szerokość - 800mm,
- wysokość - 800mm,
- głębokość - 300mm.

Schemat ideowy układu zasilania rozdzielnicy „SST” przedstawiony jest na rys. nr E-08 natomiast jej elewacja na rys. nr E-12.

Stopień ochrony rozdzielnicy „SST” wynosi IP54.

### **10. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SPG na Ujęciu wody w Lgocie Małej**

Rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą „SPG” na Ujęciu Wody w Lgocie Małej, obejmującą układy zasilania i sterowania pracą UW w Lgocie Małej należy wykonać w oparciu o system obudów poliestrowych umieszczonych we wspólnej obudowie stalowej. Rozdzielnica „SPG” składać się będzie z dwóch funkcjonalnych części:

- członu zasilającego o wymiarach:

- szerokość - 300mm,
- wysokość - 400mm,
- głębokość - 400mm,

zawierającego elementy ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej oraz czterobiegunowy przełącznik zasilania typu agregat-sieć o prądzie 100A.

- członu zasilająco-sterowniczego o wymiarach:

- szerokość - 800mm,
- wysokość - 1000mm,
- głębokość - 400mm,

zawierającego elementy zasilania i sterowania pracą pompy głębinowej, chloratora oraz transmisji danych za pośrednictwem sieci GSM .

Rozdzielnica „SPG” jest kompletnym wyrobem, prefabrykowanym i dostarczanym przez firmę specjalistyczną, która spełni wymagania techniczne zawarte w niniejszym projekcie.

Rozdzielnica „SPG” zabudowana zostanie w zewnętrznej obudowie stalowej z zamkiem, z systemem wentylacji posadowionej na prefabrykowanym fundamencie betonowym dostarczanym wraz z rozdzielnicą, o wymiarach:

- szerokość - 1200mm,

- wysokość - 1900mm,
- głębokość - 500mm.

Wewnątrz stalowej obudowy rozdzielnic „SPG” należy zamontować oprawę oświetleniową świetlówkową 18W o stopniu ochrony IP66, załączaną wyłącznikiem krańcowym zamontowanym w drzwiach obudowy rozdzielnic.

Kable zasilające oraz sterownicze należy wyprowadzić z rozdzielnic „SPG” dołem w rurach ochronnych.

Miejsce zabudowy rozdzielnic jest wskazane na planie sytuacyjnym - rys. nr E-02.

Schemat ideowy układu zasilania rozdzielnic „SPG” przedstawiony jest na rys. nr E-13 natomiast jej elewacja zewnętrzna na rys. nr E-16.

## **11. Opis układów zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi UW w Kruszyńce**

### **11.1. Zasilanie i sterowanie urządzeniami technicznymi układu technologicznego**

Zasilanie projektowanych urządzeń technicznych układu technologicznego Ujęcia Wody w Kruszyńce realizowane będzie z rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SST” umieszczonej w kontenerze pompowni sieciowej UW w Kruszyńce.

Energia elektryczna do rozdzielnic „SST” z istniejącej rozdzielnic „RG” doprowadzona będzie projektowaną linią kablową typu YKY-żo 0,6/1kV 5x6mm<sup>2</sup>.

W rozdzielnic „SST” zamontowana zostanie kompletna aparatura zasilająca, łączeniowa, sterownicza i kontrolno-pomiarowa dla urządzeń projektowanego układu technologicznego.

W szafie „SST” zabudowany zostanie sterownik swobodnie programowalny PLC natomiast na elewacji zewnętrznej szafy – graficzny monochromatyczny terminal dotykowy o przekątnej 5,7”, 320x240 pikseli i 4 odcieniach niebieskiego. Panel operatorski pozwala na dodatkową kontrolę nad procesem technologicznym oraz na zmianę podstawowych parametrów i nastaw pracy układu.

Na graficznym panelu operatorskim zostanie stworzona wizualizacja procesu technologicznego. Wykonana aplikacja wizualizacyjna podzielona zostanie na szereg ekranów synoptycznych, przedstawiających kolejne etapy procesu produkcji wody począwszy od pobrania wody ze studni głębinowych do zbiorników magazynowych wody, aż do pompowania na sieć zestawem II-go stopnia. Stworzony proces wizualizacji będzie zawierał informacje o wybranych parametrach pracy ujęcia oraz zaistniałych stanach alarmowych i awariach.

W projektowanej rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SST” zlokalizowanej w kontenerze pompowni sieciowej Ujęcia Wody w Kruszyńce zabudowany zostanie moduł transmisji pakietowej GSM/GPRS. Urządzenie może pracować jednocześnie zarówno w trybie SMS, kiedy to wszystkie informacje z i do modułu przekazywane są w formacie tekstowym, jaki i w trybie GPRS, pozwalającym na otwarcie sesji transmisyjnej z prawie nieograniczoną ilością jednoczesnych odbiorców, również mogących mieć otwarte sesje transmisyjne z wieloma nadawcami. Taki tryb pracy każdy – z – każdym jest optymalny. Zastosowane moduły GSM/GPRS powinny spełniać następujące wymagania:

- 8 optoizolowanych wejść binarnych 24V AC/DC,
- 8 swobodnie konfigurowalnych wejść/wyjść binarnych 24V DC,
- 2 optoizolowane wejścia analogowe 4-20mA (8bit.),
- port szeregowy 232/485/422 – izolowany,
- pamięć Flash na firmware z możliwością zdalnej aktualizacji,
- zegar czasu rzeczywistego RTC,
- protokoły emulowane przy transmisji danych i GPRS: MODBUS RTU, Modem przezroczysty.

Moduł GPRS stanowić będzie podstawę komunikacji pomiędzy ujęciem wody w Kruszyńce, a ujęciem wody w Lgocie Małej oraz zapewni przekaz informacji o błędach i alarmach na ujęciach wody do pracowników obsługi ujęć. Z Ujęcia Wody w Lgocie Małej do sterownika na Ujęciu Wody w Kruszyńce będą przesyłane wyłącznie sygnały o błędach i awariach.



Przekaz danych z ujęcia wody w miejscowości Lgota Mała i z ujęcia wody w Kruszynie odbywać się będzie, zgodnie z dokonanymi z Inwestorem ustaleniami, za pośrednictwem transmisji pakietowej GSM/GPRS opartej na modułach GSM/GPRS, w które wyposażone zostaną w/w obiekty.

Wypracowane w sterowniku sygnały binarne wprowadzane są bezpośrednio do obwodów sterowania odpowiednich urządzeń, które załączają się lub wyłączają w zależności od wyznaczonych przez technologa algorytmów.

Układy automatycznej regulacji zostaną zaprogramowane w sterowniku zgodnie z algorytmami technologicznymi.

Sposób postępowania personelu obsługi Ujęcia Wody w sytuacjach awaryjnych pracy układu technologicznego określony zostanie w instrukcji eksploatacji obiektu. Ponadto każdy z sygnalizowanych na panelu operatorskim stanów alarmowych lub awaryjnych przedstawiany będzie w postaci opisu zawierającego możliwe przyczyny zaistniałego stanu wraz z czynnościami prowadzącymi do jego usunięcia.

## 11.2. Zasilanie i sterowanie pracą pomp głębinowych

### 11.2.1. Zasilanie pomp na ujęciach głębinowych w Kruszynie

Źródłem wody dla Ujęcia Wody w Kruszynie są dwie istniejące studnie głębinowe NR 1 i NR 2. W każdej ze studni NR 1 i NR 2 zatopione są agregaty pompowe, których zasilanie odbywa się za pośrednictwem istniejących linii kablowych. Linie kablowe zasilające agregaty pompowe wyprowadzone są z istniejącej rozdzielnicy „RG” w kontenerze pompowni sieciowej w Kruszynie.

Powyższy układ zasilania pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian.

### 11.2.2. Sterowanie pracą pomp głębinowych na ujęciach w Kruszynie

Zbiorniki magazynowe Ujęcia Wody w Kruszynie będą napełniane w pierwszej kolejności za pomocą pompy głębinowej na Ujęciu Wody w Lgocie Małej.

W przypadku gdy Ujęcie Wody w Lgocie Małej nie pokryje zapotrzebowania i poziomu wody w zbiornikach magazynowych wody będzie zbyt niski wówczas układ automatycznego sterowania pompami głębinowymi uruchomi jedną z pomp głębinowych na Ujęciu Wody w Kruszynie. Jeżeli w dalszym ciągu w zbiornikach magazynowych wody będzie się utrzymywał zbyt niski poziom wody, uruchomiona zostanie druga z pomp głębinowych na Ujęciu Wody w Kruszynie. Układ automatycznego sterowania pompami głębinowymi umożliwi cykliczną zamianę pracujących pomp głębinowych na Ujęciu Wody w Kruszynie w celu zapewnienia równomiernego stopnia ich wykorzystania.

Podstawowym trybem sterowania pracą pomp głębinowych jest tryb automatyczny wybierany z poziomu istniejącej rozdzielnicy „RG”. Pompy głębinowe w trybie automatycznym będą załączane w zależności od poziomu wody w zbiornikach magazynowych wody ZWC1, ZWC2, ZWC3. Praca pomp głębinowych w tym trybie pozwoli automatycznie utrzymywać określony przedział poziomu wody w zbiornikach magazynowych wody. Poziom wody w zbiornikach kontrolowany będzie przez sterownik programowalny PLC zabudowany w projektowanej rozdzielnicy „SST”, na podstawie sygnałów analogowych otrzymywanych z projektowanych sond głębokości ozn. SG1, SG2, SG3.

Graniczne poziomy wody, suchobieg i przelanie, w zbiornikach magazynowych wody ZWC1, ZWC2, ZWC3 będą kontrolowane za pomocą projektowanych konduktometrycznych sond zwieszakowych. Istniejące zabezpieczenia pomp głębinowych pozostają w dalszej eksploatacji bez zmian.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompami głębinowymi, stworzona będzie możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”. Tryb pracy „ręcznej” umożliwi załączenie dowolnej pompy głębinowej niezależnie od sterującego sygnału o poziomie wody w zbiornikach magazynowych wody ZWC1, ZWC2, ZWC3. Ręczne załączenie lub wyłączenie pomp odbywać się będzie poprzez istniejące przyciski zamontowane na elewacji istniejącej rozdzielnicy „RG”. Aktywne pozostają nadal zabezpieczenia przed suchobiegiem pomp głębinowych oraz przekroczeniem dopuszczalnego poziomu górnego wody w zbiornikach magazynowych wody ZWC1, ZWC2, ZWC3.

W trybie pracy automatycznej należy zapewnić okresowe załączenie pomp głębinowych Ujęcia Wody w Kruszynie w przypadku gdyby Ujęcie Wody w Lgocie Małej zapewniało pełne zapotrzebowanie na wodę. Czas pracy pomp głębinowych oraz okres ich postoju będą stanowiły parametry nastawialne na panelu operatorskim.

#### 11.2.3. Zasilanie pompy na ujęciu głębinowym w Lgocie Małej

Źródłem wody dla Ujęcia Wody w Lgocie Małej jest istniejąca studnia głębinowa. W studni projektuje się zatopić agregat pompowy. Zasilanie agregatu należy wykonać linią kablową ekranowaną typu TOPFLEX-EMC-UV-2YSLCYK-J 4x6. Linię kablową zasilającą agregat pompowy należy wyprowadzić z projektowanej rozdzielnicy „SPG” posadowionej na fundamencie betonowym w pobliżu obudowy studni w Lgocie Małej.

W obudowie głowicy studni głębinowej zabudowana zostanie skrzynka pośrednia przyłączeniowa „SPZ1” przeznaczona do połączenia ze sobą zasilającego kabla ziemnego wyprowadzonego z rozdzielnicy „SPG” z przewodem ułożonym w obudowie głowicy studni.

Zabezpieczenie pompy przed skutkami zwarć i przeciążeń stanowi wyłącznik silnikowy.

#### 11.2.4. Sterowanie pracą pompy głębinowej na ujęciu w Lgocie Małej

Pompa głębinowa Ujęcia Wody w Lgocie Małej będzie napełniać zbiorniki magazynowe Ujęcia Wody w Kruszynie oraz będzie utrzymywać zadane ciśnienie w rurociągu pomiędzy w/w zbiornikami a Ujęciem w Lgocie Małej z którego zasilani są indywidualni odbiorcy.

Podstawowym trybem sterowania pompą głębinową PG3 jest praca automatyczna. W tym trybie sterowanie odbywa się za pośrednictwem przetwornika ciśnienia (ozn. PC), zabudowanego na rurociągu wody surowej w obudowie studni w Lgocie Małej. Stabilizowana wielkość tzn. ciśnienie wody w sieci, zamieniana jest w tym przetworniku na standardowy sygnał prądowy 4÷20mA, który doprowadzony jest do regulatora ciśnienia stanowiącego integralne wyposażenie przetwornicy częstotliwości.

Do sterowania pracą agregatu pompowego wykorzystana jest jedna z wstępnie zaprogramowanych aplikacji, zainstalowana fabrycznie w przetwornicy częstotliwości - tzw. aplikacja pompowo-wentylatorowa PFC. Wartość zadana ciśnienia wody w rurociągu wody surowej utrzymywana jest w funkcji zapotrzebowania (przepływu) wody, z pominięciem udziału pracowników stałej obsługi i dozoru. Wydajność agregatu pompowego regulowana jest poprzez zmianę prędkości obrotowej silnika pompy, za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości. W chwili, gdy zapotrzebowanie na wodę jest niewielkie agregat pompowy pracuje z małą prędkością obrotową, aby zapewnić chwilowe zapotrzebowanie wody i zadane ciśnienie. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę wzrasta - rośnie prędkość obrotowa i wydajność pompy.

W przypadku małych rozbiorów wody, istnieje możliwość automatycznego wyłączenia układu (przemiennek przechodzi w funkcję "uśpienia"). Ponowne uruchomienie układu następuje po obniżeniu się ciśnienia do wartości nastawionej na regulatorze. Istnieje możliwość blokady tej funkcji. Funkcja "uśpienia" pozwala na duże oszczędności energii elektrycznej w okresach małych rozbiorów wody, co w sieciach wodociągowych następuje najczęściej w godzinach nocnych.

Zasadniczym systemem sterowania jest sterowanie automatyczne. Wybór trybu sterowania pracą pompy głębinowej PG3 dokonywany będzie za pomocą przełącznika 3-położeniowego opisanego jako „Tryb Sterowania pompą głębinową PG3”. W trybie pracy automatycznej agregat pompowy dostosowuje swoje parametry do wartości wczytanych do regulatora w przetwornicy częstotliwości.

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy głębinowej od suchobiegu - realizowane przez sondy konduktometryczne (ozn. CL3.1, CL3.2),
- zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia w rurociągu wody surowej ponad wartość dopuszczalną - realizowane przez presostat (ozn. KP),
- zabezpieczenie przed pracą niepełnofazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz.

Zadziałanie tych zabezpieczeń powoduje wyłączenie układu oraz włączenie alarmowego sygnału akustycznego.

Układ sterowania pracą pompowni pozwala na przejście do trybu sterowania „ręcznego”, w którym agregat pompowy może pracować na "sztywno". Pompa głębinowa PG3 jest wówczas załączana przełącznikiem umieszczonym na drzwiach wewnętrznych rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej „SPG”. W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Układ w trybie pracy ręcznej został wyposażony w możliwość pracy półautomatycznej bez udziału falownika (przejście w tryb pracy hydroforowej w przypadku awarii falownika). Układ w tym trybie sterowany jest poprzez łącznik ciśnieniowy (KP) zabudowany na kolektorze tłocznym.

Pompa głębinowa jest zabezpieczona przed skutkami zwarcia i przeciążeń wyłącznikiem silnikowym.

### 11.3. Zasilanie i sterowanie pracą sprężarki na ujęciu wody w Lgocie Małej

#### 11.3.1. Zasilanie sprężarki

Zastosowany w układzie technologicznym agregat sprężarkowy przeznaczony jest do wytwarzania sprężonego powietrza dla celów napowietrzania wody surowej w aeratorze. Zasilanie sprężarki wyprowadzone jest z rozdzielniczy „SPG” przewodem typu YKY-żo 0,6/1kV 5x2,5mm<sup>2</sup>. Sprężarkę projektuje się zasilić poprzez gniazdo siłowe 400V; 16A; IP65, z wyłącznikiem, zamontowane na ścianie obudowy studni.

#### 11.3.2. Sterowanie pracą sprężarki

Zastosowana sprężarka posiada własny układ sterowania do utrzymywania zadanego ciśnienia powietrza w instalacji. Układ automatycznego sterowania zostanie zabudowany w rozdzielniczy „SPG” i będzie współpracować z sondami poziomu (ozn. CL8.1, CL8.2) zainstalowanymi w aeratorze. Sondy sygnalizują maksymalny i minimalny poziom wody w aeratorze.

### 11.4. Sterowanie procesem napowietrzania wody na ujęciu w Lgocie Małej

#### 11.4.1. Sterowanie pracą aeratora

Proces napowietrzania wody surowej odbywać się będzie w aeratorze inżektorowo-kaskadowym Dn 600. Odpowiednia ilość powietrza w aeratorze regulowana będzie za pośrednictwem elektrozaworu normalnie zamkniętego z cewką 10W a.c. 24V, 50Hz (ozn. EZ25). Układ sterowania aeratorem pozwala na jego pracę w dwóch trybach tj.:

- automatycznym - otwarcie elektrozaworu odprowadzającego sprężone powietrze uzależnione jest od poziomu wody w aeratorze, kontrolowanego przez konduktometryczne sondy poziomu (ozn. CL8.1, CL8.2) współpracujące z przełącznikiem poziomu cieczy. Jeżeli poziom wody w aeratorze spadnie poniżej poziomu minimalnego, wówczas elektrozawór (ozn. EZ25) zostanie otwarty. W skutek tego zmniejszy się poduszka powietrzna w aeratorze i poziom wody zacznie się podnosić. Jeżeli poziom wody w aeratorze przekroczy poziom maksymalny wówczas elektrozawór (ozn. EZ25) zostanie zamknięty i poziom wody w aeratorze zacznie opadać.
- „ręcznym” – otwarcie elektrozaworu odprowadzającego sprężone powietrze z aeratora możliwe jest niezależnie od zmierzonego poziomu wody w zbiorniku i od położenia zestyku przełączalnego przełącznika.

Do wyboru trybu pracy aeratora przeznaczony będzie przełącznik 3-położeniowy „Tryb sterowania aeratorem”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielniczy „SPG”. W położeniu „Ręczny” przełącznika nastąpi otwarcie elektrozaworu odprowadzającego sprężone powietrze z aeratora.

### 11.5. Zasilanie i sterowanie pracą przepustnicy On/Off PE150

W komorze zasuw w pobliżu zbiorników magazynowych wody na ujęciu wody w Kruszyńcu zostanie zainstalowana przepustnica odcinająca z napędem elektrycznym ozn. PE150. Czas zmiany położenia przepustnicy powinien się mieścić w przedziale 1-3min. Przepustnica zostanie zainstalowana na rurociągu doprowadzającym wodę do zbiorników magazynowych wody ZWC1, ZWC2, ZWC3.

Podstawowym trybem sterowania przepustnicą PE150 jest tryb automatyczny. Przepustnica posiada możliwość przejścia w tryb sterowania ręcznego, 3-położeniowym przełącznikiem na elewacji rozdzielniczy „SST” opisanym jako „Tryb sterowania przepustnicą PE150”.

Sygnały na otwarcie i zamknięcie przepustnicy będą wypracowywane przez sterownik PLC na podstawie sygnałów o poziomie wody w zbiornikach magazynowych wody ZWC1, ZWC2, ZWC3.

W automatycznym trybie pracy przepustnica PE150 pozostaje otwarta i woda z ujęcia wody w Lgocie Małej napelnia zbiorniki magazynowe wody. Jeżeli w zbiornikach magazynowych wody zostanie osiągnięty poziom maksymalny ustalony programowo w sterowniku, wówczas sterownik PLC poda sygnał na zamknięcie przepustnicy. Dopływ wody do zbiorników magazynowych wody z Ujęcia Wody w Lgocie Małej zostanie odcięty.

W przypadku awarii sterownika przepustnica PE150 zostanie zamknięta po osiągnięciu w zbiornikach magazynowych poziomu przelania kontrolowanego przez sondy konduktometryczne.

W trybie pracy ręcznej istnieje możliwość zamknięcia lub otwarcia przepustnicy ręcznie niezależnie od sygnałów sterujących sterownika PLC, 2-położeniowym przełącznikiem na elewacji rozdzielnic „SST” opisanym jako „Sterowanie ręczne przepustnicą PE150”. W tym trybie pracy pozostają nadal aktywne zabezpieczenia przed przelaniem zbiorników realizowane za pomocą sond konduktometrycznych.

Przepustnice PE150 projektuje się zasilic linią kablową YKY 0,6/1kV 4x2,5 z projektowanej rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SST”. Do przepustnicy PE150 należy doprowadzić z rozdzielnic „SST” kabel sterowniczy YKSLY 0,6/1kV 10x1,5. Trasy kabli pokazano na rys. nr E-01.

Stan w jakim znajduje się przepustnica będzie wizualizowany na graficznym panelu operatorskim na elewacji rozdzielnic „SST”.

## 11.6. Zasilanie i sterowanie pracą pompy dozującej w Kruszyńce

Zasilanie i układ sterownia istniejącej pompy dozującej ozn. „PDC1” na Ujęciu Wody w Kruszyńce pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian.

## 11.7. Zasilanie i sterowanie pracą pompy dozującej w Lgocie Małej

### 11.7.1. Zasilanie pompy dozującej na Ujęciu Wody w Lgocie Małej

W układzie technologicznym uzdatniania wody przewidziano zastosowanie pompy dozującej podchloryn sodu ozn. „PDC2”.

Pompa zlokalizowana jest w zewnętrznej obudowie chloratora przy ujęciu wody w Lgocie Małej. Pompa dozująca wyposażona jest we własny przewód zasilający z wtykiem sieciowym, stąd w instalacji zasilającej przewidziano montaż gniazda wtykowego 230V, 10/16A. Miejsce zainstalowania gniazda wskazane jest na planie instalacji - rys. nr E-06. Pompa dozująca zasilana będzie z rozdzielnic „SPG” linią kablową typu YKY-żo 0,6/1kV 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Lokalizacja obudowy projektowanego chloratora, projektowanej rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „SPG” i przebieg tras kablowych pokazano na rys. nr E-02.

Załączenie do pracy, wybór trybu pracy pompy realizowany będzie przełącznikiem zamontowanym na elewacji zewnętrznej rozdzielnic „SPG”, po otwarciu drzwi zewnętrznych. Zdalne uruchamianie i zatrzymywanie pompy odbywać się będzie przy wykorzystaniu funkcji przerwy „Pauza”. Dzięki tej funkcji pompa może być włączana i wyłączana bezpotencjałowo za pośrednictwem kabla sterowania, stanowiącego wyposażenie pompy, podłączonego do wejść sterowania zewnętrznego na pulpicie pompy.

### 11.7.2. Sterowanie pompą dozującą podchloryn sodu na Ujęciu Wody w Lgocie Małej

Do dezynfekcji wody podchlorynem sodu przeznaczona jest w projektowanym układzie technologicznym pompa dozująca (ozn. PDC2). Podstawowym trybem pracy pompy dozującej PDC2 jest tryb automatyczny. Wybór trybu pracy pompy dokonywany będzie za pomocą 2-położeniowego przełącznika opisanego jako „Tryb Sterowania Pompą PDC2”, dostępnego po otwarciu drzwi zewnętrznych rozdzielnic „SPG”. Elewację rozdzielnic „SPG” Przedstawia rys. nr E-16.

W trybie automatycznym pracy pompy dozującej częstotliwość skoków a zarazem wydajność dozowania pompy sterowana będzie sygnałem impulsowym doprowadzonym do pompy z wodomierza

śrubowego z kontaktronowym nadajnikiem impulsów (ozn. W) zamontowanego na rurociągu wody surowej w istniejącej obudowie studni głębinowej w Lgocie Małej.

W układzie automatycznego sterowania wykorzystane będą sygnały z przekaźnika alarmowego, w który opcjonalnie wyposażona jest pompa dozująca PDC2.

Pompa dozująca posiada możliwość przejścia w „Ręczny-Lokalny” tryb sterowania za pośrednictwem przycisków znajdujących się na jej panelu sterowania. W tym trybie pracy pompa PDC2 dozować może w sposób ciągły z wydajnością ustawioną przyciskami na jej panelu.

Podłączenie przewodów sterowniczych do listwy zaciskowej dla układu pompy dozującej przedstawia rysunek nr E-15.

## 11.8. Zasilanie i sterowanie pracą pomp zestawu II-go stopnia na Ujęciu Wody w Kruszynie

### 11.8.1. Zasilanie pomp zestawu II-go stopnia na ujęciu wody w Kruszynie

Pompowanie wody do sieci wodociągowej odbywa się za pośrednictwem zestawu pompowego II-go stopnia zlokalizowanego w kontenerze pompowni sieciowej w Kruszynie. Układy zasilania i sterowania pracą pomp zestawu II-go stopnia są zabudowane w istniejącej rozdzielnicy „RG”. Istniejący układ zasilania pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian.

### 11.8.2. Sterowanie pompami zestawu II-go stopnia na ujęciu wody w Kruszynie

Podstawowym trybem sterowania pompami zestawu II-go stopnia jest tryb automatyczny. W tym trybie sterowanie odbywa się za pośrednictwem przepływomierza, zabudowanego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego.

Wartość zadana przepływu wody na wyjściu z zestawu pompowego utrzymywana jest w funkcji ciśnienia wody, z pominięciem udziału pracowników stałej obsługi i dozoru. Wydajność zestawu regulowana jest poprzez załączanie pomp o odpowiedniej mocy, które charakteryzują się różną wydajnością. W zestawie pompowym są zainstalowane pompy o następujących mocach i wydajnościach:

- P1 – 1,5kW; 100-150l/min,
- P2 – 3,0kW; 150-300l/min,
- P3 – 5,5kW; 400-600l/min,
- P4 – 11kW; 600-1050l/min,
- P5 – 11kW; 600-1050l/min.

W chwili, gdy zapotrzebowanie na wodę jest niewielkie pracuje pompa P1 o takiej wydajności, aby zapewnić chwilowe zapotrzebowanie wody i zadane ciśnienie. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę wzrasta – wyłączana jest pompa P1 a załączana pompa P2. Proces przebiega podobnie w przypadku dalszego wzrostu przepływu. W przypadku gdy pompa P4 nie zapewnia zapotrzebowania na wodę równoległe z nią załączana jest pompa P5. Proces odłączania pomp, w przypadku spadku przepływu przebiega odwrotnie do procedury przedstawionej wcześniej.

Powyższy algorytm sterowania pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian.

Zasadniczym systemem sterowania jest sterowanie automatyczne. Wybór trybu sterowania pracą zestawu pompowego II-go stopnia dokonywany będzie za pomocą przycisków na elewacji istniejącej rozdzielnicy „RG”.

W projektowanej rozdzielnicy „SST” sterownik PLC kontroluje poziom wody w zbiornikach magazynowych na podstawie sygnałów z sond hydrostatycznych SGx zawieszonych w zbiornikach magazynowych wody ZWC1, ZWC2, ZWC3.

Poziom suchobiegu w zbiorniku magazynowym wody jest kontrolowany przy pomocy sond konduktometrycznych Clx.x.

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pomp przed pracą na suchobiegu w zbiornikach magazynowych wody - realizowane przez sondy zwieszakowe. Obniżenie poziomu wody poniżej zawieszenia dolnej z sond spowoduje

wyłączenie pomp zestawu pompowego II-go stopnia. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu zawieszenia górnej sondy.

Zadziałanie zabezpieczenia powoduje wyłączenie układu oraz włączenie alarmowego sygnału akustycznego.

Układ sterowania pracą pompowni pozwala na przejście do trybu sterowania „ręcznego”, w którym zestaw może pracować na „szywno”. Poszczególne pompy są wówczas załączane przyciskami umieszczonymi na drzwiach rozdzielnicy „RG”. W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

## 11.9. Pomiar ilości oraz wartości przepływów chwilowych wody

W układzie technologicznym ujęcia wody w Kruszyńce jest zamontowany przepływomierz. Sygnałem z przepływomierza jest sterowany pompowy zestaw sieciowy i pompa dozująca. Istniejący przepływomierz pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian.

W układzie technologicznym ujęcia wody w Lgocie Małej projektuje się montaż, w obudowie studni głębinowej na rurociągu wody surowej, wodomierza śrubowego (ozn. W) z kontaktronowym nadajnikiem impulsów (NK). Impulsy z wodomierza „W” posłużą do sterowania pompy dozującej podchloryn sodu PDC2.

Nadajnik NK wodomierza należy podłączyć przewodem dostarczonym wraz z wodomierzem do listwy zaciskowej skrzynki pośredniej „SP1” zamontowanej w obudowie studni głębinowej w Lgocie Małej. Do skrzynki pośredniej „SP1” w obudowie studni w Lgocie Małej zostanie doprowadzony sterowniczą linią kablową YKSLY 0,6/1kV 12x1,5 z projektowanej rozdzielnicy zasilającej sterowniczej „SPG”. Schemat podłączenia wodomierza „W” do listwy zaciskowej w rozdzielnicy „SPG” przedstawia rys. nr E-15.

Sygnał impulsowy z nadajnika NK wodomierza „W” służy do ustalania dawki dozowania podchlorynu sodu na pompie PDC2 w obudowie chloratora w Lgocie Małej.

Dla zapewnienia poprawnego działania wodomierza należy wyrównać potencjał elektryczny pomiędzy obudową czujnika i mierzoną cieczą za pomocą taśm uziemiających.

## 11.10. System kontroli dostępu do obiektów technologicznych

### 11.10.1 System kontroli dostępu do obiektów technologicznych w Lgocie Małej

Systemem kontroli dostępu do obiektów ujęcia wody w Lgocie Małej objęte zostaną:

- istniejąca studnia głębinowa w Lgocie Małej,
- projektowana obudowa chloratora w Lgocie Małej,
- projektowana rozdzielnica zasilająca sterownicza „SPG”.

Włazy wejściowe do istniejącej obudowy głowicy studni głębinowej w Lgocie Małej, obudowa projektowanego chloratora oraz drzwi zewnętrzne do projektowanej rozdzielnicy „SPG” zostaną wyposażone w wyłączniki krańcowe o stopniu ochrony IP65 monitorujące stan otwarcia włączników wejściowych studni, obudowy chloratora oraz drzwi rozdzielnicy zasilającej sterowniczej „SPG”.

Sygnały z wyłączników krańcowych zamontowanych w obudowie chloratora oraz włączach do obudowy studni głębinowej będą przesyłane do rozdzielnicy „SPG” za pomocą projektowanych linii kablowych YKY 2x1,5mm<sup>2</sup>. Elementy sterowania wchodzące w skład systemu kontroli dostępu studni głębinowej i chloratora zostaną zabudowane w rozdzielnicy „SPG”. Pobudzenie dowolnego z łączników spowoduje rejestrację zdarzenia i pobudzenie układu alarmowego. Stan taki zostanie zasygnalizowany za pomocą sygnalizatora optyczno-akustycznego umieszczonego na elewacji rozdzielnicy „SPG”. Informacje o otwarciu studni, chloratora lub obudowy rozdzielnicy „SPG” będą przekazywane do Ujęcia Wody w Kruszyńce i rejestrowane w sterowniku PLC w rozdzielnicy „SST” oraz do pracowników obsługi ujęcia wody za pomocą transmisji GPRS.

Aktywacja systemu kontroli dostępu do studni chloratora i rozdzielnicy „SPG” jak i jego blokada dokonywana będzie z poziomu rozdzielnicy „SPG” na Ujęciu Wody w Lgocie Małej za pośrednictwem przełącznika z kluczykiem.

Załączenie sygnału akustycznego za pośrednictwem sygnalizatora optyczno-akustycznego SOA1 nastąpi jeśli system kontroli dostępu nie zostanie zablokowany kluczykiem w nastawionym czasie.

#### 11.10.2. System kontroli dostępu do obiektów technologicznych w Kruszynie

Systemem kontroli dostępu do obiektów Ujęcia Wody w Kruszynie objęte zostaną:

- istniejące zbiorniki magazynowe wody, na Ujęciu Wody w Kruszynie,
- istniejący kontener pompowni sieciowej na Ujęciu Wody w Kruszynie,

W istniejącym kontenerze pompowni sieciowej UW w Kruszynie monitorowane będzie otwarcie drzwi wejściowych do pomieszczenia pompowni oraz otwarcie drzwi do pomieszczenia chloratora. W związku z tym projektuje się montaż łączników krańcowych o stopniu ochrony IP65, w futrynach drzwi do w/w pomieszczeń. Zabudowa łączników krańcowych pozwoli na stałą kontrolę dostępu do kontenera pompowni sieciowej.

We włączach do istniejących zbiorników magazynowych wody ZWC1, ZWC2, ZWC3 należy zamontować łączniki krańcowe o stopniu ochrony IP65. Zabudowa łączników krańcowych pozwoli na stałą kontrolę dostępu do zbiorników.

Sygnały z wyłączników krańcowych zamontowanych we włączach do zbiorników magazynowych wody będą przesyłane do rozdzielnic „SST” za pomocą projektowanych linii kablowych YKY 0,6/1kV 2x1,5mm<sup>2</sup>.

Elementy sterowania wchodzące w skład systemu kontroli dostępu zabudowane zostaną w projektowanej rozdzielnic „SST” w kontenerze pompowni sieciowej w Kruszynie. Pobudzenie dowolnego łącznika spowoduje rejestrację zdarzenia i pobudzenie układu alarmowego. Załączenie sygnału akustycznego za pośrednictwem sygnalizatora optyczno-akustycznego SOA2 zamontowanego na elewacji Kontenera pompowni sieciowej nastąpi jeśli w nastawionym czasie nie zostanie wciśnięte określone pole na panelu operatorskim. Aktywacja systemu kontroli jak i jego blokada dokonywana będzie z poziomu rozdzielnic „SST” za pośrednictwem panelu operatorskiego. Informacja o pobudzeniu dowolnego łącznika zostanie przekazana za pośrednictwem transmisji GSM/GPRS do pracowników obsługi ujęć wody.

### 12. Linie kablowe zasilające i sterownicze w terenie

Projektowane linie kablowe zasilające w terenie układać należy w wykopie na głębokości 0,8m zgodnie z planem zagospodarowania terenu na rys. nr E-01, E-02.

Na kablach należy ułożyć opaski identyfikacyjne, które powinny zawierać m.in.:

- typ kabla,
- roku ułożenia kabla,
- relację obwodu.

Oznaczniki te należy umieszczać na kablu ułożonym w ziemi, co 10m oraz w miejscach charakterystycznych jak np. wejścia do przepustów. Kable należy ułożyć na podsypce piaskowej o grubości warstwy 10cm. Po ułożeniu kabla w wykopie najpierw przysypać go 10cm warstwą piasku a następnie 15cm warstwą rodzimego gruntu. Następnie należy przykryć tak ułożony kabel folią kalandrową PCV koloru niebieskiego o szerokości 25cm, po czym kabel całkowicie zasypać.

W miejscach kolizji z istniejącymi instalacjami układać rury ochronnej z PVC.

Stan techniczny linii kablowych należy ocenić w oparciu o pomiary rezystancji izolacji miernikiem

Po wybudowaniu linii kablowych należy zapewnić wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej kabli przez uprawnionego geodetę. Budowę linii kablowych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-76/E-05125 oraz N-SEP-E-004.

### 13. Instalacja oświetlenia

Oświetlenie wnętrza kontenera pompowni sieciowej w Kruszynie pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian.

Komorę zasuw w pobliżu zbiorników magazynowych wody w Kruszynie projektuje się oświetlić za pomocą dwóch opraw kanałowych. Typy opraw dobrano do funkcji użytkowej oraz charakteru

pomieszczenia. Rozmieszczenie opraw oraz ich parametry przedstawiono na załączonym planie instalacji rys. nr E-04. Średnie natężenie oświetlenia dobrano do wymagań normy PN-EN 12464-1:2003.

Instalacje oświetleniowe projektuje się wykonać przewodami YDY-żo 2(3)x1,5-750V układanymi w rurach ochronnych n/t. W komorze zasuw należy zamontować łącznik w wykonaniu hermetycznym. Łącznik należy zamontować przy włączniku wejściowym do komory zasuw. Oprawy oświetleniowe należy mocować poprzez przykręcenie do żelbetowej konstrukcji pokrywy komory zasuw.

Wnętrze rozdzielnic „SPG” zlokalizowanej w pobliżu obudowy studni głębinowej w Lgocie Małej należy projektować za pomocą oprawy świetlówkowej o mocy 18W i stopniu ochrony IP66. Oprawa oświetleniowa w obudowie rozdzielnic „SPG” będzie załączana wyłącznikiem krańcowym zamontowanym w drzwiach rozdzielnic „SPG”.

Oprawy oświetleniowe należy montować zgodnie z opisami podanymi na planie instalacji.

#### **14. Instalacja gniazd wtykowych**

Instalacja gniazd wtykowych 230V w kontenerze pompowni sieciowej w Kruszynie pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian.

W istniejącej komorze zasuw na Ujęciu Wody w Kruszynie projektuje się montaż w pobliżu węża wejściowego gniazda 230V; 16A; IP44 ogólnego użytku. Gniazdo należy podłączyć przewodem YDY-żo 3x2,5 -750V do projektowanej skrzynki pośredniej zasilającej „SPZ2” montowanej poprzez przykręcenie do ściany komory. Elewację skrzynki pośredniej zasilającej oraz schemat ideowy pokazano na rysunkach nr E-21, E-22. Przewody należy układać w rurach ochronnych RL n/t.

#### **15. Instalacja ogrzewania**

Instalacja ogrzewania w kontenerze pompowni sieciowej na Ujęciu Wody w Kruszynie pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian.

Projektuje się ogrzewanie obudowy studni głębinowej oraz obudowy chloratora na Ujęciu wody w Lgocie Małej.

W obudowie głowicy studni głębinowej w Lgocie Małej należy zamontować płytę grzejną z termostatem OGW1 230V; o mocy 90W. Podłączenie płyty grzejnej należy wykonać za pomocą gniazda wtykowego 230V; 16A; IP44. Gniazdo płyty grzejnej OGW1 należy podłączyć linią kablową YKY-żo 3x2,5 do projektowanej rozdzielnic „SPG”. Lokalizacja gniazda wg opisu na planie instalacji rys. nr E-05.

W obudowie chloratora w Lgocie Małej należy zamontować gniazdo 230V; 16A; IP44 do zasilania przewodu grzejnego o mocy 200W. Gniazdo należy podłączyć linią kablową YKY-żo 3x2,5 do projektowanej rozdzielnic „SPG”. Lokalizacja gniazda wg opisu na planie instalacji rys. nr E-06. Przewód grzejny dostarczany jest wraz z obudową chloratora.

#### **16. Instalacja wyrównawcza**

Instalacja wyrównawcza w kontenerze pompowni sieciowej na Ujęciu Wody w Kruszynie pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian.

W istniejącej komorze zasuw należy wykonać połączenia wyrównawcze. Główną szynę wyrównawczą należy wykonać z płaskownika Fe/Zn25x4. Plan instalacji wyrównawczej przedstawiono na rys. nr E-04. Do szyny tej należy przyłączyć części metalowe obce tj. rurociągi (możliwie najbliższe miejsca ich wprowadzenia do komory), dostępne części metalowe komory, metalowe obudowy urządzeń. Przewody ochronne PE powinny wyróżniać się barwą żółto-zieloną. Widoczne części połączenia wyrównawczego należy pomalować w żółto-zielone pasy. Zacisk PE skrzynki pośredniej zasilającej „SPZ2” należy podłączyć do głównej szyny wyrównawczej linką LgY-żo 6mm<sup>2</sup>.

W modernizowanej obudowie studni w Lgocie Małej należy wykonać połączenia wyrównawcze. Główną szynę wyrównawczą należy wykonać z płaskownika Fe/Zn25x4. Plan instalacji wyrównawczej przedstawiono na rys. nr E-23. Do szyny wyrównawczej należy przyłączyć części metalowe obce tj. rurociągi (możliwie najbliższe miejsca ich wprowadzenia do obudowy studni), dostępne części metalowe obudowy studni, metalowe obudowy urządzeń, aerator, drabinę. Przewody ochronne PE powinny wyróżniać się barwą żółto-zieloną. Widoczne części połączenia wyrównawczego należy pomalować w