

## 2. Uziemienie ochronne.

Wymagana rezystancja uziemienia w układzie sieciowym TT:

$$R_A \leq \frac{50}{I_a} = \frac{50}{0,03} = 1666,7\Omega$$

Przyjmuję: - rezystywność gruntu na poziomie 200  $\Omega\text{m}$ .  
- uziom pionowy GALMARØ17,2mm; l=10,5m  
- uziom powierzchniowy FeZn25x4mm do 2m (pomijalny)

Wartość rezystancji projektowanego uziomu pionowego:

$$R_A = \frac{200}{2 \times \pi \times 10,5} \times \ln \frac{4 \times 10,5}{0,0172} = 23,7\Omega < 1666,7\Omega$$

Zakładam, że wartość rezystancji uziomu nie może być mniejsza niż 30 $\Omega$ .

- Po zakończeniu robót dokonać pomiarów rezystancji uziomów, ciągłości przewodów wyrównawczych i ochronnych, rezystancji izolacji przewodów i kabli oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, a wyniki pomiarów zgrupować w stosownych protokołach. Negatywny wynik któregośkolwiek z pomiarów dyskwalifikuje przepompownie do odbioru końcowego i przekazanie jej do eksploatacji.
- Roboty związane z realizacją niniejszego projektu skoordynować z zakresem prac należącym do RE Legionowo.

## II. OBLICZENIA TECHNICZNE.

### 1. Bilans mocy.

a) moc zainstalowana Pi:	- pompa P1 (max)	- 3,500kW	
	- pompa P2 (max)	- 3,500kW	
	- grzałka	- 0,100kW	
	- zasilacz 24V=	- 0,160kW	
	- gniazdo 230V~	- 1,100kW	
	- gniazdo 24V~	- 0,160kW	
	- oświetlenie RG.	- 0,060kW	
	- oświetlenie zew.	- 0,070kW	
	- inne odbiorniki	- 0,200kW	
	<u>Razem: 8,85kW</u>		≈ <u>8,8 kW</u>

b) moc szczytowa PS:	- pompa (nom.)	- 2,500kW	
	- grzałka	- 0,100kW	
	- gniazdo 230V~	- 1,100kW	
	- zasilacz	- 0,160kW	
	- oświetlenie RG	- 0,060kW	
	- oświetlenie zew.	- 0,070kW	
	<u>Razem: 3,990kW</u>		≈ <u>4,0 kW</u>

c) prąd szczytowy:  $I_B = \frac{4000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,88 \times 0,67} = 9,8 \text{ A}$

d) prąd zabezpieczenia w złączu pomiarowym:

- prąd znamionowy pompy – 8,6A
- prąd rozruchowy pompy – 51,6A

$$I_n \leq \frac{9,8 - 8,6 + 51,6}{2,5} = 21,1 \text{ A} < 25 \text{ A}$$

Zabezpieczenie w złączu pomiarowym typu C25A/3 określone w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej jest wystarczające.

Na WLZ zasilania podstawowego jak i rezerwowego dobieram kabel typu YAKXS4x25 w wykonaniu D o prądzie dopuszczalnym  $I_z = 66 \text{ A}$ , zabezpieczony w szafce licznikowej wyłącznikami instalacyjnymi typu C25A/3.

Sprawdzenie kabla na przeciążenia:	$I_B \leq I_n \leq I_z;$	$9,8 < 25 < 66$
	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z;$	$36,25 < 95,7$

W ziemi kabel układać na głębokości 0,7m ze względu na nieurządzone jeszcze ulice, wzdłuż których ułożony będzie kabel. W rowie kablowym pod i nad kablem usypać odsączającą warstwę piasku o gr. 0,1m każda. Całą trasę kabla oznaczyć folią kalandrowaną niebieską układając ją w wykopie (0,25÷0,35)m nad kablem. Na skrzyżowaniach kabla z innymi sieciami podziemnymi na kabel nałożyć osłony z rur AROT typu DVK75.

W celu umożliwienia ułożenia kabla pod jezdnią ul. Warszawskiej, która stanowi drogę krajową (dz. nr 59), należy wykonać przecisk sterowany rurą PE90. Przecisk wykonać na głębokości z rzędną 105.50 w celu osiągnięcia pożądanej głębokości biorąc pod uwagę rowy odwadniające na poboczu drogi.

Projekt budowlany przebiegu tego kabla w pasie drogowym ul. Warszawskiej stanowi odrębne opracowanie i jest przedmiotem decyzji Wojewody Mazowieckiego pozwalającej na budowę tego odcinka.

## **6. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Zasilacze (WLZ) rozdzielni RG+SZR i wszystkie obwody wyprowadzone z tej rozdzielnicy wykonać w systemie sieciowym TT jak to przyjęto w warunkach przyłączenia RE Legionowo.

Rozdzielnica RG+SZR nie wymaga ochrony dodatkowej, ponieważ wykonana zostanie w II kl. ochronności a jej obudowa wykonana będzie z materiału izolacyjnego estradur wg projektu automatyki.

Wszystkie obwody zasilane napięciem powyżej 24V~/= zabezpieczone będą wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA.

Wewnątrz przepompowni, na jej ścianie, należy ułożyć przewód wyrównawczy miejscowy z bednarki FeZn25x4mm i połączyć nim wszystkie elementy przewodzące obce mogące być połączone z potencjałem ziemi, takie jak drabinka zejściowa, rurociągi ściekowe, pompy i ich konstrukcje wsporcze itp. Tak wykonany przewód wyrównawczy połączyć z uziomem ochronnym i punktem PE rozdzielnicy RG+SZR. Do punktu PE rozdzielnicy RG+SZR łączyć wszystkie przewody ochronne urządzeń przepompowni i słupa oświetlenia zewnętrznego oraz przewód uziemiający przepływomierza elektromagnetycznego MAG-XM. Części przewodzące dostępne urządzeń elektrycznych wykonanych w 1 st. ochronności połączyć z żyłami ochronnymi przewodów zasilających.

Uziom ochronny wykonać jako pionowy z 7 prętów GALMAR Ø17,2mm każdy dł. 1,5m. Wartość rezystancji tak wykonanego uziomu ochronnego nie powinna przekraczać 30Ω.

## **7. Ochrona przepięciowa.**

W rozdzielnicy RG+SZR należy zamontować ograniczniki klasy B+C/4 wg projektu automatyki. Ograniczniki podłączyć do przewodów fazowych i przewodu neutralnego, a uziemić przez połączenie z uziemieniem ochronnym przepompowni opisanym w p. 6.

## **8. Uwagi końcowe.**

- Całość wykonać starannie i estetycznie zgodnie z niniejszym projektem i obowiązującymi normami i przepisami branżowymi oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej.
- Po zakończeniu wszystkich prac dokonać inwentaryzacji sieci podziemnych przez uprawnioną jednostkę geodezyjną, a teren przywrócić do poprzedniego stanu.

Wewnątrz komory przepływomierza kable układać na ścianie za pośrednictwem uchwytów odstępowych w odległości min. 0,3m od siebie.

- **Obwody zabezpieczenia obiektu.**

Do obwodów tych zaliczamy:

- czujnik zbliżeniowy wjazdu przepompowni TID1808ZP,
- czujnik zbliżeniowy furtki wejściowej na teren przepompowni TID1808ZP,
- czujniki kontaktronowe otwarcia drzwiczek szafek pomiarowych zainstalowanych nad złączem kablowym.

Znamionowe napięcie tych obwodów jest napięciem bezpiecznym 24V DC. Połączenie wykonać wg schematu automatyki.

Czujnik zbliżeniowy wjazdu przepompowni montować od wewnątrz przepompowni na bocznej ścianie wjazdu w odległości 11mm od niego zgodnie z instrukcją producenta, a przewód YDY3x1,5 łączący go z rozdzielnicą RG+SZR wyprowadzić bezpośrednio na zewnątrz pomieszczenia i prowadzić w rurze wspólnie z przewodem sady hydrostatycznej.

Czujnik zbliżeniowy furtki wejściowej mocować w dolnej słupka bramki od strony zamka w odległości 11mm od niej zgodnie z instrukcją producenta. Kabel YKSY3x1,5, łączący go z rozdzielnicą RG+SZR prowadzić początkowo wewnątrz metalowego słupka furtki, a następnie w ziemi na ogólnych zasadach wykonania linii kablowych opisanych w p.3 niniejszego opracowania.

Czujniki kontaktronowe (zgodnie z projektem automatyki) otwarcia drzwiczek szafek pomiarowych zamontować wewnątrz tych szafek. Magnesy przylepić na wewnętrznej stronie drzwiczek, a naprzeciwko nich czujniki, na bocznych ścianach szafek, w ten sposób żeby odległość czujników od magnesów nie przekraczała 10mm. Kable YKSY3x1,5, łączące każdy czujnik z rozdzielnicą RG+SZR prowadzić początkowo wewnątrz szafek i złącza kablowego w rurkach winidurowych RB20, a następnie w ziemi wspólnie z kablami WLZ jak to opisano w p.3 niniejszego opracowania.

- **Obwód oświetlenia terenu.**

W połowie odległości pomiędzy rozdzielnicą RG+SZR, a betonową obudową przepompowni posadzić słup oświetleniowy typu CERES-5 pr. Valmont na fundamencie prefabrykowanym F100/30. Na wierzchołku słupa zamontować oprawę parkową typu URBANA-TROPIC pr. Philips z wysokoprężną lampą sodową 70W.

Oprawę zasilić z rozdzielnicy RG+SZR kablem ziemnym typu YKSY3x1,5. Zabezpieczenie tego kabla w rozdzielnicy RG+SZR wyłącznikiem instalacyjnym B6A. Zatlaczanie i wyłączanie oświetlenia odbywać się będzie za pośrednictwem wyłącznika zmierzchowego z możliwością sterowania ręcznego z rozdzielnicy RG+SZR.

Aparatura sterowania oświetleniem i zabezpieczenie kabla znajduje się w komplecie rozdzielnicy RG+SZR, a podłączenie kabla zasilającego latarnię wg schematu automatyki.

## **5. Teletechniczna linia kablowa.**

Zadaniem tej linii będzie umożliwienie monitorowania pracy urządzeń technologicznych i pomiarowych, a także nadzorowanie terenu przepompowni ścieków poprzez czujniki opisane wcześniej w p. 4 niniejszego opracowania.

Przesył sygnałów odbywać się będzie pomiędzy rozdzielnicą RG+SZR, a MPWiK Wieliszew kablem ziemnym typu XzTKMXpw5x4x0,8.

Niniejszy projekt obejmuje jedynie część tego połączenia od przepompowni (p.108) do ul. Warszawskiej (p.125), ponieważ w tej ulicy projektowany kabel należy połączyć z istniejącym kablem tego samego typu biegnącym wzdłuż ul. Warszawskiej, którego właścicielem jest MPWiK.

Połączenia kabli dokonać mufą kablową typu Gelsnap-C-18/5-180 w projektowanej studni telekomunikacyjnej SK-1 w zakresie ilości żył 2x4x0,8. Wjazd studni licować z nawierzchnią chodnika. W rozdzielnicy RG+SZR kabel połączyć wg projektu automatyki.

0,1m każda. Całą trasę kabli oznaczyć folią kalandrowaną niebieską układając ją w wykopie (0,25÷0,35)m nad kablami.

#### **4. Obwody elektryczne rozdzielnic RG+SZR.**

Rozdzielnica główna RG+SZR jest przedmiotem odrębnego opracowania. Zawiera ona w sobie całą automatykę przepompowni wraz z monitoringiem pracy jej urządzeń jak również zasilanie wszystkich jej obwodów elektrycznych.

- **Pompy przepompowni ścieków FA08.52W – 400V AC.**

Przewody zasilające dwóch pomp przepompowni ścieków dostarczane są w komplecie z pompami w ramach dostaw branży sanitarnej.

Pompę nr 1 podłączyć w rozdzielnic RG+SZR do listwy zaciskowej XP1, a pompę nr 2 do listwy zaciskowej XP2 (wg projektu automatyki). Znamionowe napięcie tych obwodów 400V AC.

W celu umożliwienia montażu przewodów należy ułożyć w ziemi rurę A75 pomiędzy rozdzielnicą RG+SZR, a betonową ścianą przepompowni w wykopie otwartym na głębokości 0,8m. Szacowana długość tej rur wynosić będzie ok. 2x1m. Wewnątrz przepompowni przewody te układać na ścianie za pośrednictwem uchwytów odstępowych. Zabezpieczenie przewodów i pomp wg projektu automatyki.

- **Pływak kontroli poziomu.**

Cztery pływaki kontroli i regulacji poziomu ścieków, montowane w przepompowni, dostarczane są w komplecie z tymi pływakami w ramach dostaw branży sanitarnej, które należy podłączyć w rozdzielnic RG+SZR wg schematu automatyki. Pomiędzy rozdzielnicą RG+SZR, a betonową ścianą przepompowni przewody te ułożyć w rurze razem z przewodami pomp. Zapasy luźno zwisających przewodów pływaków zwinąć w buchty i podwiesić pod stropem przepompowni.

- **Sonda hydrostatyczna SG25S.**

Przewód elektryczny sondy hydrostatycznej SG25S pr. APLISENS, montowanej w przepompowni, dostarczany jest w komplecie z sondą w ramach dostaw branży automatyki. Podłączyć go w rozdzielnic RG+SZR wg schematu automatyki. Znamionowe napięcie tego obwodu jest napięciem bezpiecznym 24V DC.

Pomiędzy rozdzielnicą RG+SZR, a betonową ścianą przepompowni przewód ułożyć w rurze razem z przewodem czujnika wjazdu, a na ścianie za pośrednictwem uchwytów odstępowych.

- **Przeptywomierz elektromagnetyczny MAG-XM.**

Przeptywomierz elektromagnetyczny firmy ABB składający się z czujnika montowanego w specjalnej „komorze przeptywomierza” przez branżę sanitarną i przetwornika montowanego w rozdzielnic RG+SZR w ramach jej wyposażenia przez firmę Mera Way, dostarczany jest w komplecie z ekranowanym siedmiożyłowym kablem sygnałowym.

Kabel ten, na odcinku pomiędzy rozdzielnicą RG+SZR i komorą przeptywomierza, należy ułożyć w ziemi na głębokości 0,7m. Ekran kabla sygnałowego połączyć z zaciskiem SE czujnika, a w rozdzielnic RG+SZR z uziemionym punktem przetwornika

W tym samym wykopie, w odległości nie mniejszej jak 0,3m od kabla sygnałowego, ułożyć ekranowany kabel zasilania czujnika typu YKSYekw-Nr 2x1,5-0,6/1kV. Ekran kabla zasilającego połączyć z zaciskiem SE czujnika, a w rozdzielnic RG+SZR z uziemionym punktem przetwornika.

Szczegółowe podłączenie obu kabli do czujnika i przetwornika pokazano na załączonym rysunku stanowiącym 36 stronę instrukcji wyrobu producenta ABB (patrz załączniki str. nr 11).

Warunki ułożenia kabli w wykopie są takie same jak dla kabli elektrycznych omówionych w p. 3 niniejszego opisu.

# I. OPIS TECHNICZNY.

## 1. Podstawa opracowania.

- Umowa z Inwestorem nr PRI. 342-52/06 z dnia 20.11.2006.
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa skala 1:500 do celów projektowych.
- Uzupełnienie warunków technicznych z dnia 16.01.2007r. wydanych przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie Spółka Akcyjna w piśmie nr TT/TI-8401-11/07/27/98/Wiel. z dnia 08.03.2007r.
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej WR/325/07 z dnia 07.02.2007r. wydane przez Zakład Energetyczny Warszawa –Teren S.A. Rejon Energetyczny Legionowo.
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej WR/1625/07 z dnia 25.05.2007r. wydane przez Zakład Energetyczny Warszawa –Teren S.A. Rejon Energetyczny Legionowo.
- Opinia ZUD Nr 1053/2007 z dnia 07.09.2007r.
- Uzgodnienia z Inwestorem i Użytkownikiem.
- Obowiązujące przepisy i zasady wiedzy technicznej.

## 2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie swym zakresem obejmuje:

- Dwustronne, kablowe zasilanie (WLZ) rozdzielnicy głównej RG+SZR.
- Obwody elektryczne rozdzielnicy głównej.
- Teletechniczną linię kablową monitoringu.
- Ochronę przeciwporażeniową.

Rozdzielnica główna RG+SZR z automatyką przepompowni objęta została odrębnym opracowaniem.

Złącze kablowe z pomiarami ZKSL oraz jego dwustronne kablowe zasilanie, o czym mowa w warunkach przyłączenia, jest przedmiotem opracowania przez ZE Warszawa Teren S.A.

## 3. Dwustronne zasilanie rozdzielnicy głównej RG+SZR.

Jak już wcześniej wspomniano złącze kablowe z pomiarami i rozdzielnica główna RG+SZR są przedmiotem odrębnych opracowań.

Rozdzielnicę główną RG+SZR należy zasilić dwustronnie dwoma liniami kablowymi typu YAKXS4x25mm<sup>2</sup> z szafek pomiarowych umieszczonych nad złączem kablowym ZKSL usytuowanym w linii ogrodzenia. Kable wprowadzić do rozdzielnicy RG+SZR bezpośrednio na zaciski listew zaciskowych przyjmując kierunek zasilania podstawowego ze stacji transformatorowej SEROCK TYBORSKA (0941) – listwa zaciskowa 1Lz natomiast zasilania rezerwowego z kierunku od stacji transformatorowej SEROCK WYZWOLENIA 2 (0744) – listwa zaciskowa 2Lz.

Zasilacze rozdzielnicy RG+SZR, zabezpieczone będą w szafkach pomiarowych wyłącznikami instalacyjnymi typu C25A umieszczonymi za poszczególnymi licznikami.

Miejsce wyprowadzenia kabli z szafek pomiarowych należy uzgodnić bezpośrednio przed jego ułożeniem z RE Legionowo i wykonać je pod ich nadzorem.

Kable układać w ziemi na głębokości 0,7m i w odległości 1,0m od granicy z sąsiednią działką. W rowie kablowym pod i nad kablami usypać odsączającą warstwę piasku o gr.

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.

<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.....</b>	<b>2</b>
<b>I. OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>3</b>
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. DWUSTRONNE ZASILANIE ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG+SZR.....	3
4. OBWODY ELEKTRYCZNE ROZDZIELNICY RG+SZR.....	4
5. TELETECHNICZNA LINIA KABLOWA.....	5
6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	6
7. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....	6
8. UWAGI KOŃCOWE.....	6
<b>II. OBLICZENIA TECHNICZNE.....</b>	<b>7</b>
1. BILANS MOCY.....	7
2. UZIEMIENIE OCHRONNE.....	8
<b>III. RYSUNKI:</b>	
RYS. NR E-01 – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU – SIECI ELEKTRYCZNE I KABEL TELETECHNICZNY.....	9
RYS. NR E-02 – SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA.....	10
<b>IV. ZAŁĄCZNIKI:</b>	
- PRZEPŁYWOMIERZ MZG-XM – SPOSÓB POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNEGO.....	11
- INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ.....	12
- UZUPEŁNIENIE WARUNKÓW TECHNICZNYCH Z DNIA 16.01.2007R. WYDANYCH PRZEZ MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W M.ST. WARSZAWIE SPÓŁKA AKCYJNA W PIŚMIE NR TT/TI-8401-11/07/27/98/WIEL. Z DNIA 08.03.2007R.....	14
- WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ WR/325/07 Z DNIA 07.02.2007R. WYDANE PRZEZ ZAKŁAD ENERGETYCZNY WARSZAWA –TEREN S.A. REJON ENERGETYCZNY LEGIONOWO.....	15
- WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ WR/1625/07 Z DNIA 25.05.2007R. WYDANE PRZEZ ZAKŁAD ENERGETYCZNY WARSZAWA –TEREN S.A. REJON ENERGETYCZNY LEGIONOWO.....	16
- OPINIA ZUD NR 1053/2007 Z DNIA 07.09.2007R.....	17
- NOTATKA SŁUŻBOWA WS. USTALEŃ PROJEKTOWYCH W DZIEDZINIE TELETECHNICZNEJ.....	18
- NOTATKA SŁUŻBOWA WS. WARUNKÓW DO PROJEKTOWANIA .. Z DN. 23.07.2007R.....	19