

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Nr 1/SUW/OPAT/2009

Stadium: Projekt budowlany
Temat: Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Opatowie
I przepompowni wody w Zwierzyńcu Pierwszym
Adres: 42-152 Opatów ul. Osiedlowa dz . nr 928/23,928/27
42-152 Zwierzyniec Pierwszy dz. nr 214/3
Inwestor: Gmina Opatów 42-152 Opatów ul. Kościuszki 27
Branża: Elektryczna i Automatyka
Data: marzec 2009
Egz. 1

Projektował: *mgr inż. Filipiak Krzysztof*

[Signature]
mgr inż. Krzysztof Filipiak
Upr. do kierow. i p.t.ót budowl. w zakr.
instalacji i sieci el. Nr GP 7342/149/94
62-510 Konin, ul. Powst. Wlkp. 3/1
tel. (0-63) 42-18-98

Zatwierdził: *mgr inż. Zdzisław Bernart*

[Signature]
inż. Zdzisław Bernart
Uprawnienia budowlane w zakresie
kierowania i projektowania instalacji
i urządzeń elektrycznych.
Nr GP.1. 7342-84/98
KONIN, ul. Moniuszki 4 m. 25

Konin, dnia 16.03.2009r

Zdzisława Bernart
(imię i nazwisko projektanta)

GPB.I.7342/84/98
(numer uprawnień budowlanych)

WKP/IE/0335/06
(nr członkowski izby zawodowej)

OŚWIADCZENIE
~~projektanta~~ **sprawdzającego* projekt budowlany**

Zgodnie z art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 207 z 2003 r., poz.2016 z późn. zmianami)

oświadczam, że projekt budowlany:

**"Rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w Opatowie i przepompowni wody
w Zwierzyńcu Pierwszym"**

.....
(nazwa projektu budowlanego)

..... **Opatów, dz. 928/23, 928/27; Zwierzyniec Pierwszy dz. 214/3**

.....
(adres inwestycji)

sporządzony w marzec 2009r

Gmina Opatów; 42-152 Opatów ul. Kościuszki 27

.....
(inwestor)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

inż. Zdzisława Bernart
Upewnienia budowlane w zakresie
kierowania i projektowania instalacji
i urządzeń elektrycznych.
Nr GPB.I. 7342/84/98
KONIN, ul. Mostowa 21/23
.....
(pieczęć wraz z podpisem)

*niepotrzebne skreślić

Konin, dnia 16.03.2009r

Krzysztof Filipiak
(imię i nazwisko projektanta)

GP 7342/149/94
(numer uprawnień budowlanych)

WKP/IE/0982/01
(nr członkowski izby zawodowej)

OŚWIADCZENIE
projektanta/sprawdzającego* projekt budowlany

Zgodnie z art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 207 z 2003 r., poz.2016 z późn. zmianami)

oświadczam, że projekt budowlany:

**"Rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w Opatowie i przepompowni wody
w Zwierzyńcu Pierwszym"**

.....
(nazwa projektu budowlanego)

..... **Opatów, dz. 928/23, 928/27; Zwierzyniec Pierwszy dz. 214/3**

.....
(adres inwestycji)

sporządzony w marzec 2009r

Gmina Opatów; 42-152 Opatów ul. Kościuszki 27

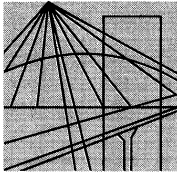
.....
(inwestor)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Krzysztof Filipiak
Upr. do kierow. robót budowl. w zakr.
instalacji i sieci el. Nr GP 7342/149/94
62-510 Konin, ul. Powst. Wkp. 3/1
tel. (0-63) 42-18-98

(pieczęć wraz z podpisem)

*niepotrzebne skreślić



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Poznań, 2008-07-15

ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani **Zdzisława Bernart**
miejsce zamieszkania **ul. Moniuszki 4/25,**
62-507 Konin

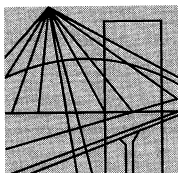
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **WKP/IE/0335/06**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2008-08-01**
do dnia **2009-07-31**

PRZEWODNICZĄCY
Wielkopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Jerzy Stróński

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. H. Wieniawskiego 5/9, 61-712 Poznań, tel./fax 061 854 2014, 061 854 2011
e-mail: wkp@piib.org.pl



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Poznań, 2008-08-12

ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani **Krzysztof Filipiak**
miejsce zamieszkania **ul. Zagórska 34**
62-504 Konin

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **WKP/IE/0982/01**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2008-09-01**
do dnia **2009-08-31**

PRZEWODNICZĄCY
Wielkopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Jerzy Stroniski

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. H. Wieniawskiego 5/9, 61-712 Poznań, tel./fax 061 854 2014, 061 854 2011
e-mail: wkp@piib.org.pl

Nr uprawnień :

GPB.I.7342 – 84/98

KONIN, 1998 - 12 - 01



Wojewoda Koniński

DECYZJA

o nadaniu uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 - 6, art. 13 ust.1 i 2, art. 14 ust.1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z p.zm.), w związku z § 9 ust.1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38) stwierdza się, że :

Pani ZDZISŁAWA BERNART

inżynier elektryk

córka Romany i Stefana

urodzona 21 listopada 1958 r. w Koninie

zdała w dniu 23 listopada 1998 r. egzamin przed Komisją Egzaminacyjną i otrzymała uprawnienia budowlane :

do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Pani Zdzisława Bernart w zakresie swojej specjalności jest uprawniona do :

- projektowania, sprawdzania projektów i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową i robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- wykonywania państwowego nadzoru budowlanego.

Od decyzji niniejszej przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego za pośrednictwem Wojewody Konińskiego w terminie 14 dni od daty jej otrzymania.

z up. WOJEWODY

Marek Jank
Dyrektor Wydziału Gospodarki
Przemysłowej i Nauki Budowlanej



Za zgodność z oryginałem
URZĄD WOJEWODY
KONINIE
SEKRETARZ
[Signature]

URZĄD WOJEWÓDZKI
w KOTLINIE
GP 7342/148/84

Kotlin, dnia 1984.12.20.

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA
ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI
TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE**

Na podstawie przepisów § 5 ust. 1; 6 ust. 1; 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d. rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8 poz. 46 z późniejszymi zmianami)

Stwierdza się, że Pan/Pani

Krzysztof Filipiak

magister inżynier elektryk

urodzony/a dnia 11 kwietnia 1956 r. w Warszawie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji:

kierownik budowy i robót

w specjalności:

Instalacyjno-inżynierskiej

w zakresie:

sieci i instalacje elektryczne

Pan/Pani Krzysztof Filipiak

jest upoważniony/a do :

kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych, stacji i urządzeń elektroenergetycznych, sporządzania w budownictwie jednorodnym, zagrodowym oraz innych budynkach o kubaturze do 1000 m³ projektów, przyłączy instalacji elektrycznych.

Od decyzji niniejszej przysługuje Panu / Pani odwołanie do Ministra Gospodarki Przemysłowej i Budownictwa za pośrednictwem Dyrektora Wydziału Gospodarki Przemysłowej Urzędu Wojewódzkiego w Kotlinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Otrzymuje

Krzysztof Filipiak
62-510 Kotlin ul. Powstańców Wlkp. 3/1

Z URZ. WOJEWÓDZKI

Heber / [Signature]
Dyrektor Wydziału
Gospodarki Przemysłowej



1.ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1. Zawartość projektu
2. Podstawa opracowania
3. Przedmiot opracowania
4. Opis techniczny
5. Wytyczne technologiczne automatyki Stacji
6. Linie kablowe NN terenu stacji
7. Opis działania automatyki stacji
8. Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemiająca
9. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym
10. Ochrona przeciwprzepięciowa urządzeń stacji
11. Uwagi końcowe
12. Obliczenia techniczne
13. Zestawienie kabli
14. Zestawienie materiałów
15. Załączniki 1 – 3
16. Rysunki techniczne
 - a) schemat zasilania SUW
 - b) plan zasilania zewnętrznych instalacji technologicznych
 - c) plan instalacji elektrycznych zasilania urządzeń technologicznych wewnętrznych
 - d) plan instalacji oświetlenia
 - e) plan instalacji ogrzewania
 - f) plan instalacji technologicznej
 - g) plan instalacji uziemień i połączeń wyrównawczych
 - h) schemat ideowy rozdzielnicy RET
 - i) schemat technologii płukania filtra
 - j) schemat połączeń wyrównawczych

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania jest :

- umowa zawarta z inwestorem
- wytyczne technologiczne
- wytyczne budowlane
- uzgodnienia z Użytkownikiem obiektu
- dotychczasowe warunki technicznego przyłączenia do sieci energetycznej
- inwentaryzacja na obiekcie
- obowiązujące przepisy i normy w zakresie budowy instalacji elektroenergetycznych i ochrony przeciwporażeniowej

3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Niniejszy projekt w zakresie budowy Stacji Uzdatniania Wody obejmuje opracowanie:

- a. linii kablowej zasilania obiektu Stacji
- b. instalacji zasilającej odbiorniki Stacji
- c. instalacji sterowniczej
- d. instalacji sygnalizacji
- e. instalacji pomiarowej
- f. instalacji odgromowej, uziemiającej i połączeń wyrównawczych,
- g. rozdzielni elektrycznej RET

4. OPIS TECHNICZNY

4.1 – Zasilanie SUW

Obecnie zasilanie Stacji Uzdatniania Wody wykonane jest kablem YAKY 4x120 mm² ze stacji transformatorowej S- 463, poprzez złącze kablowe umieszczone w zewnętrznej ścianie budynku Stacji do rozdzielni głównej z pomiarem energii. W związku z modernizacją stacji następuje wzrost mocy szczytowej do wartości $P_s = 49,6$ kW. Dostosowanie układu zasilania do w/w mocy ze stacji transformatorowej oraz złącze kablowego licznikowego wykona Zakład Energetyczny po złożeniu wniosku o wzrost mocy zapotrzebowanej na przyłączy Stacji, oraz podpisaniu przez Inwestora stosownej umowy o wykonanie w/w przyłącza.

Projekt przewiduje wykorzystanie obecnego zasilania kablowego po przełączeniu kabla YAKY4x120 z rozdzielni stacji do złącza kablowego ZK-L z jednej strony, oraz podłączeniu do projektowanej rozdzielni RET z drugiej strony.

W projekcie przyjęto, że w złączu ZK obecna linia kablowa YAKY 4x120mm² zasilająca rozdzielnicę RET, zabezpieczona będzie bezpiecznikami mocy o prądzie znamionowym 100A. Kabel YAKY 4x120 mm² należy wprowadzić do projektowanej rozdzielni RET bezpośrednio pod zaciski rozłącznika izolacyjnego PRZK (załączenie zasilania z sieci energetyki).

Ze względu na to, że przewidziano możliwość zasilania rozdzielni RET Stacji Uzdatniania Wody z agregatu prądotwórczego nie współpracującego z siecią energetyki zawodowej, zaprojektowano w rozdzielni RET wyłącznik główny typu RSI 4160N-W01 firmy SPAMEL.

Projektuje się awaryjne zasilanie Stacji Uzdatniania Wody z agregatu prądotwórczego typu **FI 75 ASCG** w obudowie dźwiękochłonnej o następujących parametrach:

Moc znamionowa – awaryjna 82,5 kVA (66 kW)

Moc znamionowa – ciągła 75,0 kVA (60 kW)

Marka silnika – IVECO

Typ silnika - NEF45SM2

Automatyczny rozruch – układ SZR

Agregat wymaga posadowienia na płycie żelbetowej posadowionej na gruncie.

Silnik agregatu marki IVECO spełnia wszelkie normy ekologiczne i należy do najbardziej ekonomicznych i bezpiecznych w swojej klasie.

Agregat wyposażony jest w automatykę sterującą pracą zespołu prądotwórczego oraz układ samoczynnego załączania rezerwy (SZR) z gwarancją szybkiego i niezawodnego rozruchu i możliwością zasilenia odbiorników mocy w czasie do 15 sekund od momentu zaniku prądu w sieci zawodowej.

Sterowniki pracy agregatu umożliwiają pełną regulację czasów reakcji zapewniając całkowitą kontrolę użytkownika. Zapobiega to niepotrzebnemu uruchamianiu urządzenia podczas chwilowych przerw w dostawie energii elektrycznej.

Zastosowany sterownik układu automatyki nieprzerwanie podaje podstawowe parametry stanu agregatu oraz wielkości elektryczne zarówno sieci zawodowej jak i agregatu (9 napięcia fazowe, międzyfazowe, częstotliwość, pobór prądu na poszczególnych fazach, moc itp.).

Schemat zasilania przedstawiony na rys. SCH-ZAS-01.

4.2 Rozdzielnica RET

Rozdzielnicę RET projektuje się wykonać w szafie typu SPACIAL6000 produkcji firmy SAREL, która ze względu na swoją konstrukcję posiadają stopień ochrony IP 55.

Z rozdzielniczy RET w układzie TN-S, należy wykonać zasilanie oświetlenia, gniazd 1 i 3 fazowych. Zacisk ochronny rozdzielniczy RET wraz z jej konstrukcją połączyć z uziemieniem o wartości rezystancji $< 10 \Omega$.

Schemat rozdzielniczy RET przedstawiono na rys. nr SCH-ZAS-RET-01.

5. Wytyczne technologiczne automatyki Stacji

Stacja Uzdatniania Wody wyposażona jest w przepustnice – zawory klapowe PN 10 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania . Proces technologii płukania pojedynczego filtra – regeneracji złoża filtracyjnego – przedstawia rys. SCH-TE-FIL-01.

A. Praca stacji wodociągowej - w układzie filtracja

Pompy głębinowe szt. 2 N = 13,0 kW

Pracują w zakresie określonych poziomów wody zbiornika retencyjnego V= 150 m³ [licząc od dna zbiornika] :

- poziom awaryjny – sygnalizacja GSM - 9,75 m
- poziom załącz./wyłączenia pompy głębinowej dyżurnej - 9,00 m ±0,5m
- poziom załącz./wyłączenia pompy głębinowej czuwającej - 7,50 m ±0,5m
- poziom zabezpieczenia pomp II st. przed suchobiegiem - 0,50 m

Rodzaj sterowania – pracują dwie pompy z asekuracją od awarii jednej z pomp. Obie pompy załączane w układzie równoległym .

Pozycje przepustnic: patrz schemat technologiczny.

Układ ten pracuje do pierwszego płukania.

Zasilanie aeratora w sprężone powietrze odbywa się za pomocą sprężarek NK 30a o mocy 3,0kW wyposażonej w zbiornik V = 270 l, zawór bezpieczeństwa i wyłącznik ciśnienia w zakresie 0,4-1.0 MPa. Regulacja ilości sprężonego powietrza dopływającego do aeratora realizowana jest poprzez rotametry regulowane ręcznie.

Zabezpieczenie układu aeratora przed nadmiernym ciśnieniem stanowi zawór bezpieczeństwa SYR ½ » z nastawą otwarcia 6 bar.

B. Płukanie filtra I.

Zaprogramować dowolność parametryzowania rozpoczęcia procesu płukania filtra. Płukanie należy przewidzieć w godzinach minimalnego rozbioru – po uprzednim osiągnięciu maksymalnego poziomu wody w zbiorniku retencyjnym .

Z uwagi na dużą powierzchnię filtracyjną filtrów nie ma konieczności wyłączenia pracy pomp głębinowych na czas płukania jednego z filtrów.

Proces płukania polega na zmianie kierunku przepływu z filtracji : „ z góry na dół „ – na płukanie : „ z dołu do góry „. Pierwsza faza procesu płukania to :

Rozprężenie filtra

Proces polega na rozprężeniu filtra i spuszczeniu wody z nad warstw filtracyjnych do kanału.

Pozycje przepustnic: patrz schemat technologiczny.

Proces stabilizacji złoża założono na 30 sek. [0,5 min.] , po czym następuje przesterowanie położenia przepustnic do następnego etapu:

Płukanie powietrzem

Proces polega na wzruszeniu warstw filtracyjnych w celu lepszej penetracji wody płuczającej w dalszym etapie regeneracji za pomocą dmuchawy CL 40.1 o mocy 7,5kW.

Pozycje przepustnic: patrz schemat technologiczny płukania filtra. Załączona dmuchawa.

Proces płukania powietrzem założono na 180 sek. [3 min.], po czym następuje wyłączenie dmuchawy i przesterowanie położenia przepustnic do następnego etapu:

Płukanie wodą uzdatnioną

Faza ta ma na celu wypłukanie tlenków żelaza i manganu osadzonych w warstwie czynnej filtra w czasie filtracji wody za pomocą strumienia wody generowanego przez pompy płuczne TP 100-110/4 o mocy 3 kW

Pozycje przepustnic – patrz schemat technologiczny.

Proces płukania wodą założono na 300 sek. (5 min.), po czym następuje przesterowanie położenia przepustnic do następnego etapu:

Stabilizacja złoża filtracyjnego

Zadaniem tej fazy regeneracji filtra jest ponowne zagęszczenie warstw filtracyjnych rozluźnionych w fazach płukania. W fazie tej pierwszy filtrat (objętość filtra) podlega zrzutowi do kanalizacji.

Czas trwania fazy ustala się na 300 sek. (5 min). Po czym następuje przesterowanie położenia przepustnic do stanu wyjściowego – filtracja.

C. Płukanie filtra II.

Proces płukania jednego filtra przy założeniu realizacji czasów jw. trwa ok. 30min.

Załączenie do płukania kolejnego filtra założono po upływie doby. Czyli czas między płukaniem poszczególnych filtrów = 23godz. 30min.

Płukanie filtra II – jak opis dla filtra I.

D. Chlorowanie wody.

Zaprojektowano za pomocą chloratorów z możliwością pracy ręcznej i automatycznej, składających się z pompy dozującej i zestawu czerpalnego $V=60 \text{ dcm}^3$ usytuowanego w oddzielnym pomieszczeniu wyposażonym w wentylator osiowy wyciągowy fi 300 $Q = 200\text{m}^3/\text{h}$

Wejście do chlorowni uruchamia automatycznie pracę wentylatora.

Dawkowanie odbywa się 1% roztworem podchlorynu sodu.

W zależności od potrzeb dawkowanie odbywa się z :

- pracą pompy głębinowej

w ilości określonej przez odpowiednie służby.

Dezynfekcja wody za pomocą chloratorów dotyczy wody surowej przed aeratorem lub wody uzdatnionej wychodzącej do zbiorników retencyjnych.

E. Pompownia II stopnia

Zaprojektowano zestaw pomp ZH 3 65 WR 30/32

Moc całego zestawu – 15,5 kW

Moc jednej pompy - 5,5 kW.

Pracą pomp steruje sterownik mikroprocesorowy z przetwornicą częstotliwości.

Stałe ciśnienie pracy – 0,4 MPa.

F. Sygnalizacja GSM stanów awaryjnych

Celem informowania służb eksploatacji o stanach awaryjnych stacji zaprojektowano system powiadamiania oparty o telefonię GSM przesyłający n/w stany alarmowe:

- awaria pompy głębinowej (PG1 Lub PG2)
- awaria dmuchawy powietrza (PP1)
- awaria pompy wody sieciowej (PS1,2,3 lub 4)
- awaria zasilania (praca agregatu prądotwórczego)
- blokada pomp zestawu II^o (suchobieg lub poziom min. wody w zbiornikach retencyjnych)
- przekroczenie poziomu maximum w zbiornikach retencyjnych

G. Uwagi dodatkowe.

Rozdzielnię elektryczną przewidzieć w hali pomp. Ponadto w stacji należy przewidzieć :

1. ogrzewanie elektryczne grzejnikami z termostatem.
 - a). hala technologiczna 4 grzejniki o mocy 1,5 kW każdy
 - b). WC 1 grzejnik o mocy 0,5 kW
 - c). chlorownia 1 grzejnik o mocy 0,5 kW
2. termę elektryczną w WC o mocy 4,0 kW
3. oświetlenie wewnętrzne pomieszczeń oraz zewnętrzne obiektu.

6. LINIE KABLOWE NN MODERNIZOWANEJ STACJI

Dla zasilania urządzeń technologicznych zewnętrznych obiektu zaprojektowano następujące linie kablowe :

- LiYCY 2x0,34 – pomiar poziomu wody w zbiornikach retencyjnych
- LiYCY 2x0,34 – pomiar poziomu wody w studniach głębinowych

6.1 Wykonywanie zewnętrznych tras kablowych

Kable należy układać w rowie kablowym na głębokości 0,8 m na podsypce piasku o grubości nie mniejszej niż 10 cm. Następnie kable należy przysypać warstwą piasku tej samej grubości i warstwą gruntu rodzimego o grubości 15 cm. Wzdłuż kabli należy ułożyć folię z tworzywa koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość minimum 0,5 mm i szerokość taką, aby przykrywała ułożone na dnie wykopu kable.

Przy układaniu kabli należy je zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna średnica kabla. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0 st. C . Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m., oraz w miejscach charakterystycznych np: przy skrzyżowaniach, wejściach do przepustów osłon itp.

Kable przy wprowadzaniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi wmurowaną osłoną z rury DVK. Osłony należy ułożyć ze spadkiem na zewnątrz budynku.

Wprowadzając kable do budynku należy na zewnątrz pozostawić ich zapas w postaci pętli ułożonej w ziemi. Przy wciąganiu kabli do wnętrza budynku przez rury, oba końce rur należy uszczelnić aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku. Skrzyżowania kabli z drogami wykonać w przepustach z rur DVK. Przepusty ułożyć na głębokości 1,0 m. od powierzchni drogi z wystawieniem min. 0,5 m poza krawędzie jezdni. Przy skrzyżowaniach z rurociągami podziemnymi , projektowane kable zabezpieczyć przez zastosowanie osłon z rur DVK.

7. OPIS DZIAŁANIA AUTOMATYKI STACJI

ROZDZIELNIA RET

Rozdzielnia RET zasila i steruje pracą pomp głębinowych wyposażonych w silnik o mocy 13,0 kW 400 V, oraz pracą dmuchawy powietrza i sprężarek. Wyposażona jest w zabezpieczenia zwarciowe i termiczne dla sterowanych urządzeń. Do rozdzielnic przyłączone są elementy pomiarowo-kontrolne takie jak sondy poziomu wody w zbiornikach wody uzdatnionej, przetworniki oraz wodomierze. W rozdzielni zamontowany jest sterownik, który steruje pracą Stacji Uzdatniania Wody z wyłączeniem agregatu prądotwórczego i sprężarki, posiadających własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez styczniki i przekaźniki pomocnicze. Sterownik na podstawie wytycznych technologicznych i inwestora oraz na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników zewnętrznych realizuje program spełniający następujące zadania :

- włącza i wyłącza pompy głębinowe w układzie pracy równoległej w zakresie poziomów określonych odpowiednimi nastawami miernika poziomu wody w zbiorniku retencyjnym
- steruje pracą elektrozaworów napowietrzających
- kontroluje i blokuje pracę zestawu pompowego w przypadku obniżenia poziomu wody w zbiorniku retencyjnym poniżej poziomu minimum określonego nastawą na mierniku poziomu,
- na podstawie impulsu wewnętrznego zegara rozpoczyna się proces płukania filtrów w godzinach najmniejszego rozbioru wody .
- ustawia zawory automatyczne w konfiguracji wg tabeli czynności schematu połączeń technologicznych w funkcji czasów określonych w wytycznych sterowania i automatyki
- równocześnie z pracą pompy głębinowej dozuje dawkę podchlorynu sodu określoną przez technologa
- steruje pracą czterech pomp sieciowych dla zapewnienia stałego ciśnienia na wyjściu z pompowni, niezależnie od poboru wody i ciśnienia panującego w rurociągu ssawnym. Sterownik zapewnia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia w zależności od liczby włączanych pomp. W przypadku awarii przetwornicy częstotliwości, sterownik automatycznie przejdzie w tryb pracy progowo – czasowej. Zasto-

sowanie przetwornicy częstotliwości oraz układów łagodnego Startu/Stopu przyczynia się do wyeliminowania uderzeń elektrycznych i hydraulicznych.

Rozdzielnia wyposażona jest również w zabezpieczenia zwarciowe i termiczne silników pomp oraz przed zanikiem fazy. Ponadto pompy zabezpieczone są przed suchobiegiem w układzie blokady od poziomu minimum w zbiorniku retencyjnym i od zapowietrzenia kolektora ssącego.

Projekt nie obejmuje oprogramowania użytkowego sterownika

8. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH I UZIEMIAJĄCA

Podczas wykonywania systemu uziemień na obiekcie, należy możliwie w wielu miejscach połączyć ze sobą nowo wykonywaną instalację uziemiającą. Instalacja odgromowa budynków powinna na całej swej długości zapewnić ciągłość elektryczną. Przewody uziemiające należy wykonać z płaskownika FeZn 25x4, a zwody z drutu FeZn fi 7. Na połączeniu zwodów i przewodów uziemiających należy zabudować zaciski probiercze. Miejsca połączeń śrubowych i przejścia do gruntu przewodów uziemiających należy zakonserwować.

Główną szynę wyrównawczą z płaskownika FeZn 25*4 należy wykonać pod rozdzielnią RET i podłączyć do niej szynę PE rozdzielnicy RET, oraz instalację uziemiającą. W budynkach technologicznych należy wykonać otokową instalację wyrównawczą z bednarki FeZn 25*4, do której należy podłączyć wszystkie urządzenia technologiczne wyposażone w przewodzące części obudów i konstrukcji metalowych. Instalację połączeń wyrównawczych i uziemiającą obiektów technologicznych połączyć należy z główną szyną PE pod rozdzielnią RET.

9. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w sieci 400 / 230 V AC o konfiguracji sieci TN-S Stacji Uzdatniania Wody, realizowana jest przez zastosowanie ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim. Przewidziane w projekcie urządzenia zabezpieczone są fabrycznie przed dotykiem bezpośrednim przez zastosowanie odpowiedniej izolacji i odpowiednich obudów. W projektowanych instalacjach, jako ochronę dodatkową od porażeń zastosowano system samoczynnego wyłączenia zasilania w czasie $\leq 0,2$ sek, w oparciu o urządzenia przetężeniowe w ukła-

dzie TN-S (wkładki topikowe, wyłączniki nadmiarowo-prądowe, wyłączniki różnicowo-prądowe).

Do uziemienia przewodu PE w nowo zabudowanym złączu kablowym – pomiarowym, podłączyć należy instalację piorunochronną wraz z nowo wykonaną instalacją uziemiającą i połączeń wyrównawczych.

10. OCHRONA PRZECIWPZEPĘCIOWA URZĄDZEŃ STACJI

Ochrona przeciwprzebieciowa instalacji obiektu Stacji, zaprojektowana została jako dwustopniowa za pomocą ochronników produkcji DEHN klasy B typ DEHNport zabudowany w złączu kablowym i klasy C typu DEHNquard 275T, które zabudowano w rozdzielnicy RET

11. UWAGI KOŃCOWE

1. Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy, wymaganiami norm branżowych, oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru, ze ścisłym przestrzeganiem zasad i przepisów BHP

2. Wykopy pod linie kablowe wykonać po wytrasowaniu linii przez fachowe służby geodezyjne.

3. W celu uniemożliwienia uszkodzenia jakiegokolwiek urządzenia podziemnego, wszystkie prace ziemne wykonać ręcznie za szczególną ostrożnością.

4. Dokonać inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej w skali 1 : 500 wybudowanych linii kablowych. Po zakończonych robotach montażowych przywrócić powierzchnię do stanu pierwotnego.

5. Montaż urządzeń technologicznych należy wykonać zgodnie z dostarczonymi DTR , a w przypadku niejasności wykonać je pod nadzorem przedstawiciela firmy dostarczającej dane urządzenie.

6. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać obowiązujące pomiary instalacji elektrycznych.

12. OBLICZENIA TECHNICZNE

Zestawienie mocy zainstalowanej – zgodnie z wytycznymi technologicznymi

a) instalacja oświetleniowa	- $P_i = 1,5 \text{ kW}$	$P_s = 0,7 \text{ kW}$
b) instalacja gniazd	- $P_i = 1,0 \text{ kW}$	$P_s = 0,8 \text{ kW}$
c) instalacja ogrzewania i wentylacji	- $P_i = 10,5 \text{ kW}$	$P_s = 7,3 \text{ kW}$
d) pompy głębinowe	- $P_i = 26,0 \text{ kW}$	$P_s = 22,0 \text{ kW}$
e) pompy wirowe	- $P_i = 15,5 \text{ kW}$	$P_s = 12,4 \text{ kW}$
f) dmuchawa	- $P_i = 7,5 \text{ kW}$	$P_s = 6,0 \text{ kW}$
g) sprężarki	- $P_i = 6,0 \text{ kW}$	$P_s = 4,8 \text{ kW}$

Całkowita moc elektryczna

- zainstalowana - $P_i = 68,0 \text{ kW}$
- szczytowa - $P_s = 54,0 \text{ kW}$

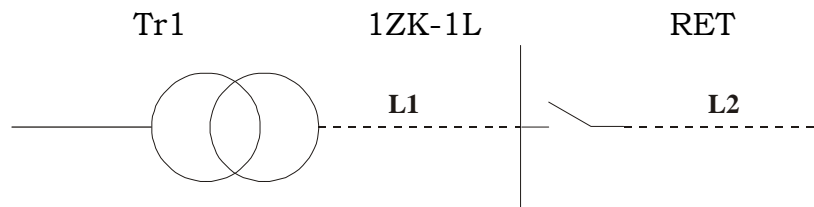
Prąd dopływający do rozdzielni RET dla mocy szczytowej wynosi $I_d = 77,9 \text{ A}$

Idd kabla YAKY $4 \times 120 \text{ mm}^2$ wg PN-IEC 60364-5-523:2001 wynosi 117 A

$I_{dd} > I_d$

Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej

Dla rozdzielni RET



Impedancja transformatora $Z_T = 0,096 \Omega$

Impedancja $Z_{L1} = 0,009 \Omega$ (YAKY 4×120 ;)

Impedancja $Z_{L2} = 0,178 \Omega$ (YAKY 4×120)

Pętla zwarcia $Z_I = 0,283 \Omega$

Skuteczność będzie zachowana jeżeli :

$$Z_1 \times I_a < U_o$$

$$U_o = 230 \text{ V}$$

$$I_a = 650 \text{ A}$$

dla WT-1 gL/gG 100A dla $T_s < 0,4 \text{ s}$

$$0,283 \times 650 \text{ A} = 184,0 \text{ V}$$

$$184,0 \text{ V} < U_o$$

skuteczność zachowana

13. ZESTAWIENIA KABLI

13.1 Wychodzących z rozdzielnic RET

Lp.	Symbol kabla	Dokąd	Typ kabla	Długość [m]
1	2	3	4	5
1.	01W1	Złącze kablowo-licznikowe	YAKY 4x120	istniejący
2.	01W2	Agregat prądowórczy	YKY 5x16	25
3.	1W1	Pompa głębinowa nr 1	YAKY 4x25	istniejący
4.	1W2	Elektrozawór 1	YDY 3x1	15
5.	2W1	Pompa głębinowa nr 2	YAKY 4x25	istniejący
6.	2W2	Elektrozawór 2	YDY 3x1	15
7.	3W	Chlorator 1	YDY 4x1,5	14
8.	4W	Chlorator 2	YDY 4x1,5	14
9.	5W	Sprężarka powietrza 2x	YDY 5x2,5	20
10.	6W	Dmuchała powietrza	YDY 4x4	15
11.	7W1	Pompa wody płucznej 1	YDY 4x4	15
12.	7W2	Wodomierz wody płucznej	OMY 3x1	25
13.	8W	Pompa wody płucznej 2	YDY 4x4	20
14.	9W1	Zbior.retenc. 1 - sonda poziomu	LiYCY 2x0,34	35
15.	9W2	Zbior.retenc. 2 - sonda poziomu	LiYCY 2x0,34	45
16.	9W3	Wodomierz wody na filtry - kontaktron	OMY 3x1	18
17.	9W4	Wodomierz wody na filtry - transoptor	OMY 3x1	18
18.	9W5	Manometr kontakt. - ciśn. powietrza	LiYY 4x0,34	15
19.	10W	Wodomierz wody na sieć	OMY 3x1	14
20.	11W(1-6)	Filtr 1 - przepustnice z napędem pneumat.	OMY 3x1	120
21.	12W(1-6)	Filtr 2 - przepustnice z napędem pneumat.	OMY 3x1	90
22.	13W	Wentylator chlorowni	YDY 4x1,5	12
23.	14W1	Moduł MGSM4 - zasilanie	OMY 3x1	5
24.	14W2	Moduł MGSM4 - sygnały alarmowe	LiYY 14x0,34	10
25.	15W1	Przetwornik ciśn.wody sieciowej	LiYCY 2x0,34	10
26.	15W2	Manometr kontakt. - ciśn. wody sieciowej	OMY 3x1	10
27.	15W3	Sonda w kolekt.ssącym zestawu pomp	LiYY 4x0,34	10
28.	16W	Pompa wody sieciowej 1	YDY 5x2,5	10
29.	17W	Pompa wody sieciowej 2	YDY 5x2,5	10
30.	18W	Pompa wody sieciowej 3	YDY 5x2,5	10
31.	19W	Pompa wody sieciowej 4	YDY 5x2,5	10
32.	20W	Oświetlenie hali filtrów	YDY 3x1,5	60
33.	21W	Oświetlenie hali pomp	YDY 3x1,5	60
34.	23W	Gniazdo 1F hala filtrów	YDY 3x2,5	12
35.	24W	Gniazdo 1F - grzejnik 1 - hala filtrów	YDY 3x2,5	25
36.	25W	Gniazdo 1F - grzejnik 2 - hala filtrów	YDY 3x2,5	20
37.	26W	Gniazdo 1F - grzejnik 1 - hala pomp	YDY 3x2,5	15
38.	27W	Gniazdo 1F - grzejnik 2 - hala pomp	YDY 3x2,5	15
39.	28W	Gniazdo 1F - grzejnik - chlorownia	YDY 3x2,5	15
40.	29W	Gniazdo 1F - grzejnik - WC	YDY 3x2,5	10
41.	30W	Gniazdo 1F - terma - WC	YDY 3x2,5	10
42.	31W	Zestaw gniazd remontowych hala filtrów	YDY 5x2,5	20

43.	32W1	Oświet. zewnętrzne - czujnik zmierzchowy	YKY 3x1,5	10
44.	32W2	Oświet. zewnętrzne - lampa zewnętrzna	YKY 3x2,5	25
45.	33W			
46.	CC	Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych	Be FeZn 25x4	150

14. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW

14.1 Wewnątrz rozdzielnic RET

Poz.	Symbol	Wyszczególnienie, typ, rodzaj	Producent	Jedn	Ilość
1	2	3	4	5	6
1.	01Q	Wyłącznik RSI 3125 W01 I=300	SPAMEL	szt	1
2.	01F(1-3),(1-15)F	Wyłącznik instalacyjny S 301 B 6A		szt	18
3.	01Xr	Gniazdo T2PZ	SCHNEIDER	szt	1
4.	01Fp	Ochronnik p/przepięc. DEHNquardT275	DEHN	szt	3
5.	01Xz	Listwa LZG 35/16 TS 35	SPAMEL	szt	1
6.	01F(4-6)	Wyłącznik instalacyjny S 301 C 40A	SCHNEIDER	szt	3
7.	(1,2)F	Wyłącznik instalacyjny S 303 C 63A	SCHNEIDER	szt	2
8.	(3,4)Q	Wyłącznik silnikowy SFKOC (0,25-0,4)A	GE	szt	2
9.	(5-8,17-19)Q	Wyłącznik silnikowy SFKOK (10-16)A	GE	szt	7
10.	16F	Wyłącznik instalacyjny S 303 C 32A	SCHNEIDER	szt	1
11.	(20-23,32)F	Wyłącznik instalacyjny S 301 B 10A	SCHNEIDER	szt	5
12.	(24-29)F	Wyłącznik instalacyjny S 301 B 16A	SCHNEIDER	szt	6
13.	30F	Wyłącznik instalacyjny S 301 B 20A	SCHNEIDER	szt	1
14.	31F	Wyłącznik instalacyjny S 303 C 20A	SCHNEIDER	szt	1
15.	31Fi	Wyłącznik różn- prąd.P304.40.030	SCHNEIDER	szt	1
16.	(1-8,17-19)K2	Czujnik zaniku fazy BZF-4K	MIKRO- BEST	szt	11
17.	(1,2)K3	Zabezpieczenie silnikowe P44	FANOX	szt	2
18.	(1,2)K1	Stycznik CL4A310TN (230V AC)	GE	szt	2
19.		Styk pomocniczy BCLF9	GE	szt	6
20.	(3-8)K1,32K	Stycznik CL00A310TN (230V AC)	GE	szt	3
21.	(17-19)A	Soft Start / Stop ES 400 - 25	FANOX	szt	3
22.	1B3	Czujnik poziomu wody CPw- 2zC	MIKRO- BEST	szt	1
23.	(9,15)A	Sterownik LOGO! 230RC OBA5	IMPOL-1	szt	2
24.		Moduł DM 8 230 RC	IMPOL-1	szt	5
25.		Oprogramowanie sterownika	MATPRO	szt	2
26.	16U	Falownik Vacon NXS 0012 5A2H0A	KAUKO- METEX	szt	1

27.		Karta rozszerzeń NXOPT B5	KAUKO-METEX	szt	1
28.	9G	Zasilacz ZL-24	APLISENS	szt	1
29.	[K0...K15]	Listwa przekaźnikowa WSP 16	ELBOK	szt	1
30.	9Fp	Układ p/przepięc.UZ-2L	APLISENS	szt	1
31.	9K3,16K	Przełącznik R2M-2012-23-1024	RELPOL	szt	2
32.		Gniazdo GZ2	RELPOL	szt	2
33.	(11,12)K(1,2)	Przełącznik R15-1014-23-5230 (4PDT)	RELPOL	szt	4
34.		Gniazdo GZ14U	RELPOL	szt	4
35.	14A	Układ powiadamiania MGSM4:	SATEL	szt	1
36.	14G1	Zasilacz buforowy APS15N	SATEL	szt	1
37.	14G2	Akumulator 12V 9/7 Ah	SATEL	szt	3
38.	14E	Obudowa	SATEL	szt	1
39.	01H(1-3),9H3,(11,12)H7	Kontrolka diodowa KLPp5-Y-230V	ELBOK	szt	5
40.	01P	Amperomierz EA 17 0-100A 100/5A	LUMEL	szt	1
41.	(1-9,17-19)H(1,2)	Kontrolka diodowa KLPp5-G/R-230V	ELBOK	szt	12
42.	(1,2)H3,(11,12)H(1-6),13H	Kontrolka diodowa KLPp5-G-230V	ELBOK	szt	15
43.	15H(1-3),16H(1,2)	Kontrolka diodowa KLPp5-R/Y/G-230V	ELBOK	szt	2
44.	(7,10)P,9P2	Miernik N12 O 5110001 m ³ /h	LUMEL	szt	3
45.	9P1	Miernik PMS-970 / J / 4 / 230VAC	APLISENS	szt	1
46.	(1,2)S1,(3,4,6-8,13,32)S	Łącznik SK10/1.834.P23	SPAMEL	szt	9
47.	9S	Łącznik SK10/2.8215.P23	SPAMEL	szt	1
48.	(16-19)S	Łącznik SK10/2.8338 P23	SPAMEL	szt	4
49.	5S,(11,12)S1	Łącznik SK10/1.825.P23	SPAMEL	szt	3

Poz.	Symbol	Wyszczególnienie, typ, rodzaj	Producent	Jedn	Ilość
1	2	3	4	5	6
50.	(11,12)S2,15S	Przycisk S16	PROMET	szt	3
51.	X	Zacisk ZG-G25 Y	SP.POKÓJ	szt	6
52.	X	Zacisk ZUG-G10 Y	SP.POKÓJ	szt	24
53.	X	Zacisk ZUG-G10 B	SP.POKÓJ	szt	5
54.	X	Zacisk ZUG-G4 Y	SP POKÓJ	szt	46
55.	X	Zacisk ZUG-G4 B	SP POKÓJ	szt	30
56.	X	Zacisk ZUG-G4 G	SP POKÓJ	szt	30
57.	X	Zacisk ZUO 4	SP POKÓJ	szt	2
58.	PE	Listwa ochronna ZO 02	SP POKÓJ	szt	3
59.	RET	Obud. stojąca szkielet. SPACIAL 6000 :			1
60.	RET	- słupki S 60018	SAREL	kpl	2
61.	RET	- dach+podst. S 67084	SAREL	kpl	2

62.	RET	- drzwi S 67208 LEWE	SAREL	szt	1
63.	RET	- drzwi S 67208 PRAWA	SAREL	szt	1
64.	RET	- tył S 67358	SAREL	szt	2
65.	RET	- płyta mont. S 63921	SAREL	szt	2
66.	RET	- bok S 61034	SAREL	szt	2
67.	RET	Synoptyka	DRUK-PROJ	szt	1
68.	RET	Korytka kablowe KOPD	ERGOM	kpl	1
69.	RET	Listwa TS-35	SP.POKÓJ	szt	10
70.	RET	Trzymacz KU 2	SP POKÓJ	szt	1

14.2 Na zewnątrz rozdzielnic RET

Poz.	Symbol	Wyszczególnienie, typ, rodzaj	Producent	Jedn	Ilość
1	2	3	4	5	6
1.	(1,2)ZX	Skrzynka plastik Z1/2	ELEKTROP	szt	2
2.		Listwa ZUG 35	SP.POKÓJ	szt	4
3.		Listwa LZ 2,5	SP.POKÓJ	szt	2
4.	(3,4)ZS	Łącznik ŁK16/2.8211 OB2	SPAMEL	szt	2
5.	5X	Gniazdo 3P+N+PE 32A	POLAM NA-KŁO	szt	1
6.	(7,10)ZX,9ZX(1-3)	Puszka hermetyczna 100x100 PK4	KONTAKT	szt	5
7.		Listwa zaciskowa Lz2,5x12	SP.POKÓJ	szt	2
8.	9B(1,2)	Sonda SG 25 0-10m l=12m	APLISENS	szt	2
9.	9B4	Manometr kontakt. EZ3 - 2F (0-1,0)MPa	KFM	szt	1
10.		Kurek manometryczny		szt	2
11.	(13,23-30)X	Gniazdo 1F z/u hermetyczne PGZ 1/ 11	KONTAKT	szt	9
12.	13S2	Wyłącznik krańcowy MPO 4	PROMET	szt	1
13.	15E	Elektroda konduktometryczna KSP 201	NIVELKO	szt	1
14.	15B1	Przetw. ciśn. LIMBAR/ 0-10 bar G 1/4"	LIMATERM	szt	1
15.		Zawór kulowy 1/2"		szt	1
16.	15B2	Manometr kontakt. EZ3 - 2F (0-0,06)MPa	KFM	szt	1
17.	(20,21)S(1-3)	Wyłącznik hermet.pojed PW1/11	KONTAKT	szt	6
18.		Puszka hermetyczna		szt	22
19.	(20,21)E(1,2)	Oprawa porcel SOPS 60W	POLAM PUŁ-TU	szt	4
20.	(20,21)E(3-6)	Oprawa OPKN 236	FAREL	szt	8
21.	31ZSX	Zestaw gniazd ZI 05 R 441 .	SPAMEL	szt	1
22.	32B	Czujnik zmierzchowy AZH	F&F	szt	1
23.	(24-27)E	Grzejnik elektryczny 1,5kW 230VAC	KONWEKTOR	szt	4
24.	(28,29)E	Grzejnik elektryczny 0,5kW 230VAC	KONWEKTOR	szt	2

14.3 OPIS WEJŚĆ / WYJŚĆ STEROWNIKA 9A

AUTOMATYKA 2 FILTRÓW + blokada PG

Aktywacja PG nr 1	I 1	Q 1	Sterowanie PG nr 1
Aktywacja PG nr 2	I 2		
Poziom załącz.PG czuwającej	I 3	Q 2	Sterowanie PG nr 2
Poziom załącz.PG dyżurnej	I 4		
Ciśn.powietrza optimum - zezwol.regener.	I 5	Q 3	Sterowanie - otwarcie kłapy wody surowej
	I 6		
Ilość wody na FF [1 imp = m ³]	I 7	Q 4	Sterowanie - otwarcie kłapy wody popłucznej
Aktywacja (załączenie) filtra nr 1	I 8		
Aktywacja (załączenie) filtra nr 2	I 9	Q 5	Sterowanie - otwarcie kłapy stabilizacji
Ręczna inicjacja regeneracji filtra nr 1	I 10	Q 6	Sterowanie - otwarcie kłapy wody płuczającej
Ręczna inicjacja regeneracji filtra nr 2	I 11	Q 7	Sterowanie - otwarcie kłapy wody uzdatnionej
	I 12	Q 8	Sterowanie - otwarcie kłapy powietrza
	I 13	Q 9	Realizacja sterowania - wybór filtra nr 1
	I 14	Q 10	Realizacja sterowania - wybór filtra nr 2
	I 15	Q 11	Sterowanie dmuchawy powietrza
	I 16	Q 12	Sterowanie pompy płucznej 1
	I 17	Q 13	Sterowanie pompy płucznej 2
	I 18	Q 14	Sygnalizacja stanu filtra nr 1
	I 19	Q 15	Sygnalizacja stanu filtra nr 2
	I 20	Q 16	

14.4 OPIS WEJŚĆ / WYJŚĆ STEROWNIKA 15A

AUTOMATYKA 4 POMP STER. 1 FALOWNIK+ 3 SIEĆ

Ciśnienie załączania pomp w ster. prog.-czas.	I 1		
Ciśnienie wyłączania pomp w ster. prog.-czas.	I 2	Q 1	Załączenie falownika pompy nr 1
Deblok.technol. (L>, ss<)	I 3		
Ciśn. MAX w ster. lin.-kask.	I 4	Q 2	Załącz. sieć pompa nr 2 ster. prog.-czas.
Aktyw. pompy nr 1 - załącz.ster.lin.-kask.	I 5		
Aktyw. pompy nr 2 dla ster.prog.-czas.	I 6	Q 3	Załącz. sieć pompa nr 3 ster. prog.-czas.
Aktyw. pompy nr 3 dla ster.prog.-czas.	I 7		

Aktyw. pompy nr 4 dla ster.prog.- czas.	I 8	Q 4	Załącz. sieć pompa nr 4 ster. prog.-czas.
	I 9	Q 5	
	I 10	Q 6	Załącz. sygnał.cisn.dla ster.prog.- czas.
	I 11	Q 7	
Ciśn. MIN sygn. GSM	I 12	Q 8	Ciśn. MIN sygn.GSM (po czasie T)
	I 13	Q 9	
	I 14	Q 10	
	I 15	Q 11	
	I 16	Q 12	
	I 17	Q 13	
	I 18	Q 14	
	I 19	Q 15	
	I 20	Q 16	
	I 21		
	I 22		
	I 23		
	I 24		

14.5 PARAMETRY STEROWNIKA 9A

L.P.	OPIS BLO- KU	OPIS FUNKCJI BLOKU	Oznacz. param.	nastawa rozruchowa
1	2	3	4	5
1	Tm/załFF	Czas między załączeniami filtrów - impuls załączenia - czas między załączeniem filtrów	TH TL	01:00s 02:00s
2	KonTyg	Kontrola tygodniowa regeneracji filtrów od ilości wody	Dzień ON OFF	Mo. 09:00 09:01
3	Il.Tyg	Ilość tygodni kontroli regener.filtrów od ilości wody Uwaga! Wartość > 0	Cnt	1
4	Il.wody	Ilość wody po której regeneracja filtrów [m ³] Impuls co 1 m ³	Cnt	750
5	ZezwDob	Dni i pora dni zezwolenia na regenerację filtrów po przepłynięciu określonej blokiem j / w ilości wody	Dzień ON OFF	Mo.-Sa 09:00 09:01
6	ZmDyżPPG	Termin zmiany dyżuru / czuwanie pomp głębinowych - dyżur a czuwanie ON - czuwanie a dyżur OFF	Dzień ON OFF	Mo:06:00 Th:18:00
7	TzPG1	Zwłoka załączenia PG1 w automatyce	T	2s

8	TzPG2	Zwłoka załączenia PG2 w automatyce	T	2s
9	RozprF	Czas dla rozprężenia filtra przed regeneracją	T	10s
10	Stabiliz	Czas dla stabilizacji złoża	T	5m
11	Pl.Powie	Czas płukania złoża powietrzem	T	3m
12	Pl.Woda	Czas płukania złoża wodą uzdatnioną	T	6m
13	PlukWS	Czas wypłukania filtra wodą surową	T	2m
14	TzwDmucha	Zwłoka załączenia dmuchawy powietrza	T	3s
15	TzwPPI 1	Zwłoka załączenia pompy płucznej 1	T	3s
16	TzwPPI 2	Zwłoka załączenia pompy płucznej 2	T	3s

14.6 PARAMETRY STEROWNIKA 15A

L.P.	OPIS BLOKU	OPIS FUNKCJI BLOKU	Oznaczenie param.	nastawa rozruchowa
1	2	3	4	5
1	T m/zał B 037	Czas między załączeniem pomp II stopnia od ciśnienia tłoczenia < p zadane MK w ster.prog-czas.	T	20 sek.
2	T m/wył B 045	Czas międzywyłączeniem pomp II stopnia od ciśnienia tłoczenia > p zadane MK w ster.prog-czas.	T	15 sek.
3	TzP<Li-Ka B 032	Zwłoka załączenia sygnalizacji GSM "Ciśn. Wody MINIMUM" dla sterowania liniowo-kaskadowego	T	10 sek.
4	TzP<Pr-Cz B 033	Zwłoka załączenia sygnalizacji GSM "Ciśn. Wody MINIMUM" dla sterowania progowoczasowego	T	2 min.

**Odległości między kablami ułożonymi w ziemi
przy skrzyżowaniach i zbliżeniach**

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV i nie przekraczające 10kVz kablami tego samego rodzaju		
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10kVz kablami tego samego rodzaju		25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		50
7	Kabli różnych użytkowników		
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli		25

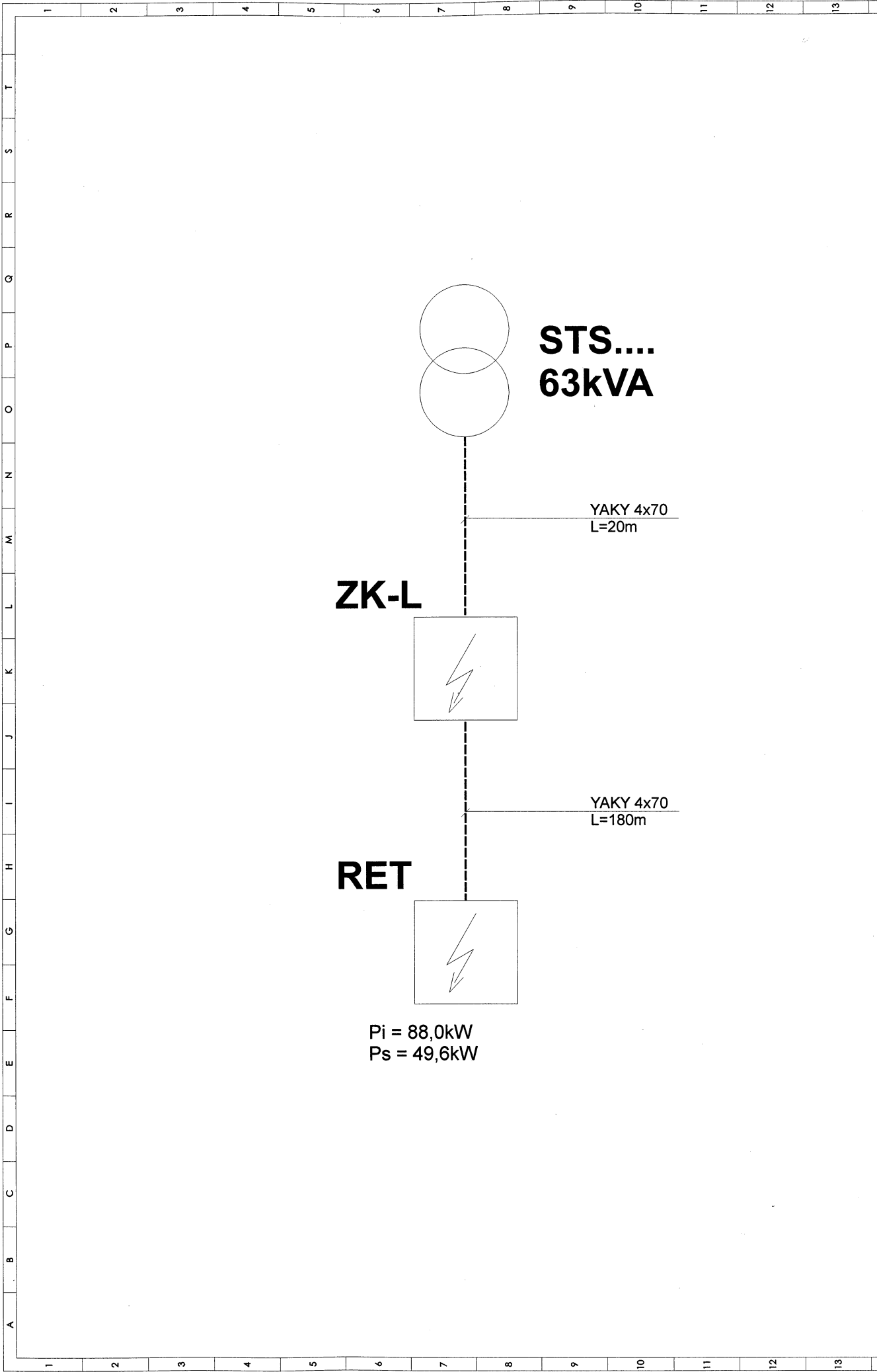
**Odległości kabli ułożonymi w ziemi
od innych urządzeń podziemnych**

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 1) przy średnicy rurociągu do 250 mm	50
2	Rurociągi z cieczami palnymi	150	100
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	2) przy średnicy rurociągu większej niż 250 mm	
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31	
5	Zbiorniki z płynami palnymi	200	
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, odciążka)	--	80
7	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1-6	--	50
8	Skrajna szyna toru trakcji nie przystosowanej do trakcji elektrycznej	100 – między osłoną kabla i stopą szyny	250
9	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej	50 – między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	Wg PN-66/E-05024
10	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 ³⁾
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań elektrycznych	Wg zarządzenia nr 16 Ministerstwa Gospodarki terenowej i ochrony środowiska z dnia 26.08.1972	

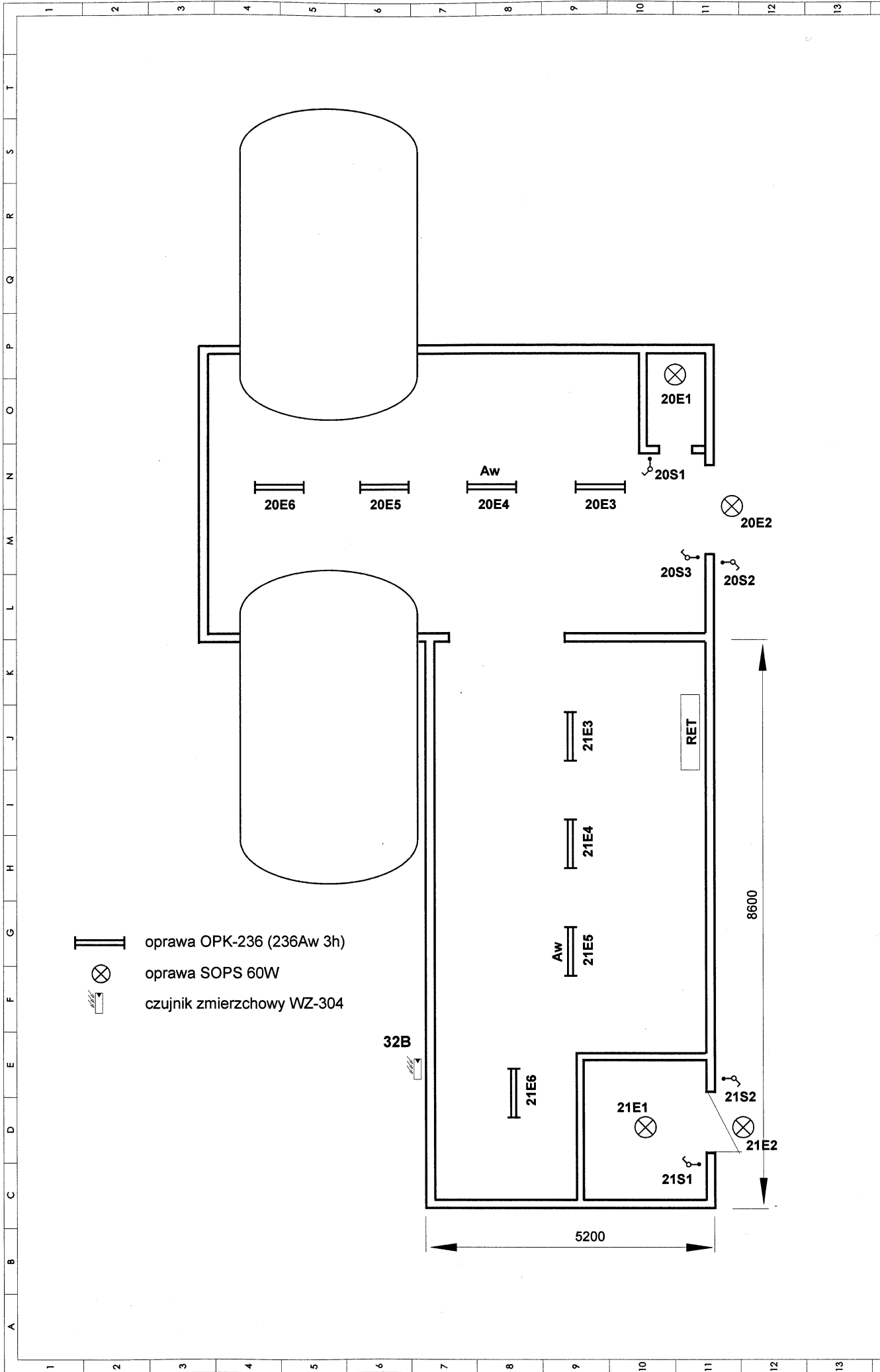
- 1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości wg tablicy 3
- 2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości wg tablicy 3
- 3) jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające

Rodzaj osłony przed uszkodzeniami oraz odległość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami

Lp.	Rodzaj obiektu krzyżowanego		Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
1	Rurociąg		podwójne przykrycie kabla	długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
2	Droga kołowa	z krawężnikami (ulice)	mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
3		z rowami odwadniającymi		długość kabla na skrzyżowaniu z drogą wraz z rowami do zewnętrznej strony skarpy z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
4		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem drogi z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
5	Tor kolejowy	z rowami		długość kabla na skrzyżowaniu z torem wraz z rowami do zewnętrznej strony skarpy z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
6		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
7	Rzeka lub inne wody		osłona otaczająca	w miejscu wyjścia kabla spod wody, na długości od najniższego do najwyższego powodziowego poziomu wody, z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony

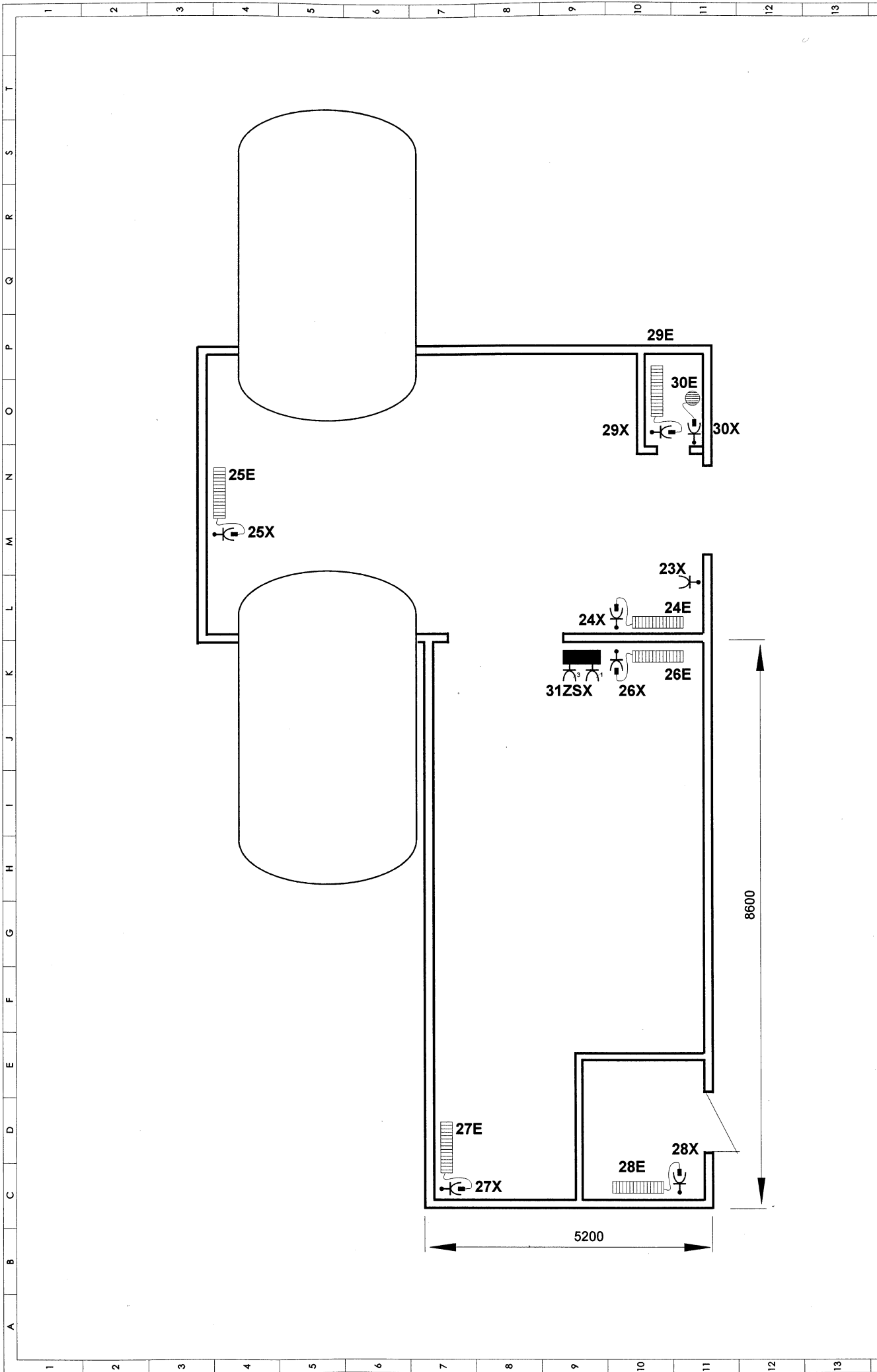


Sprawdził		mgr inż. Z. Bernart	03.2009
Wykonał		mgr inż. K. Filipiak	03.2009
Projektował		mgr inż. K. Filipiak	03.2009
		Nazwisko	Podpis
OBIEKT		STACJA UZDATNIANIA WODY W M. OPATÓW	
NAZWA		SCHEMAT ZASILANIA STACJI	
OBJEKT		Zakład Techniki Komunalnej i Melioracyjnej "MEKOM" 64-100 Leszno, ul. Machnikowskiego 12/5	
NUMER PROJEKTU		1/SUW/OPAT/2009	
ILOŚĆ ARKUSZY		1	
NUMER RYSUNKU		SCH-ZAS-01	
NR KOLEJNY W TOMIE		1/1	
NR TOMU			

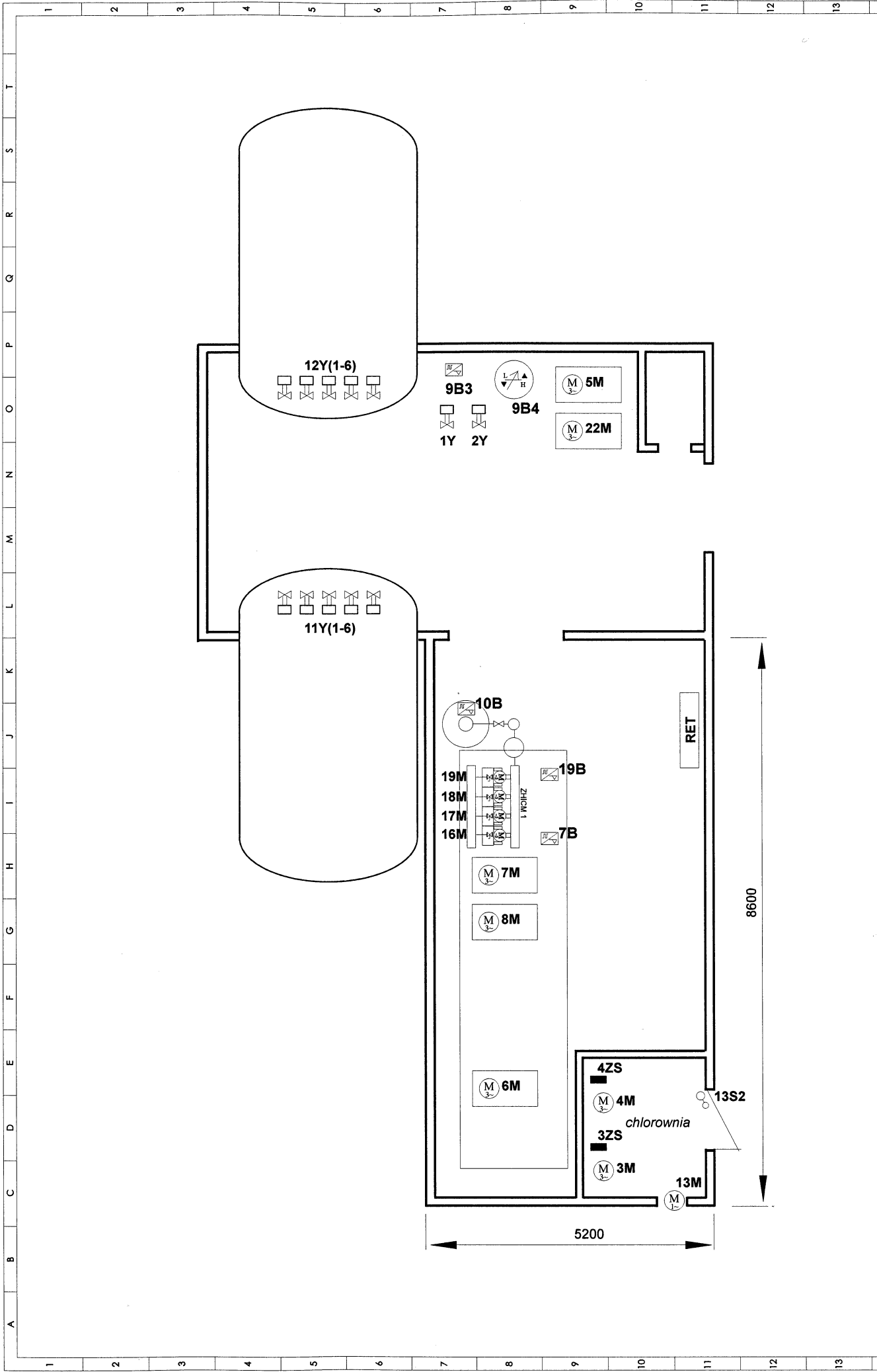


- oprawa OPK-236 (236Aw 3h)
- oprawa SOPS 60W
- czujnik zmierzchowy WZ-304

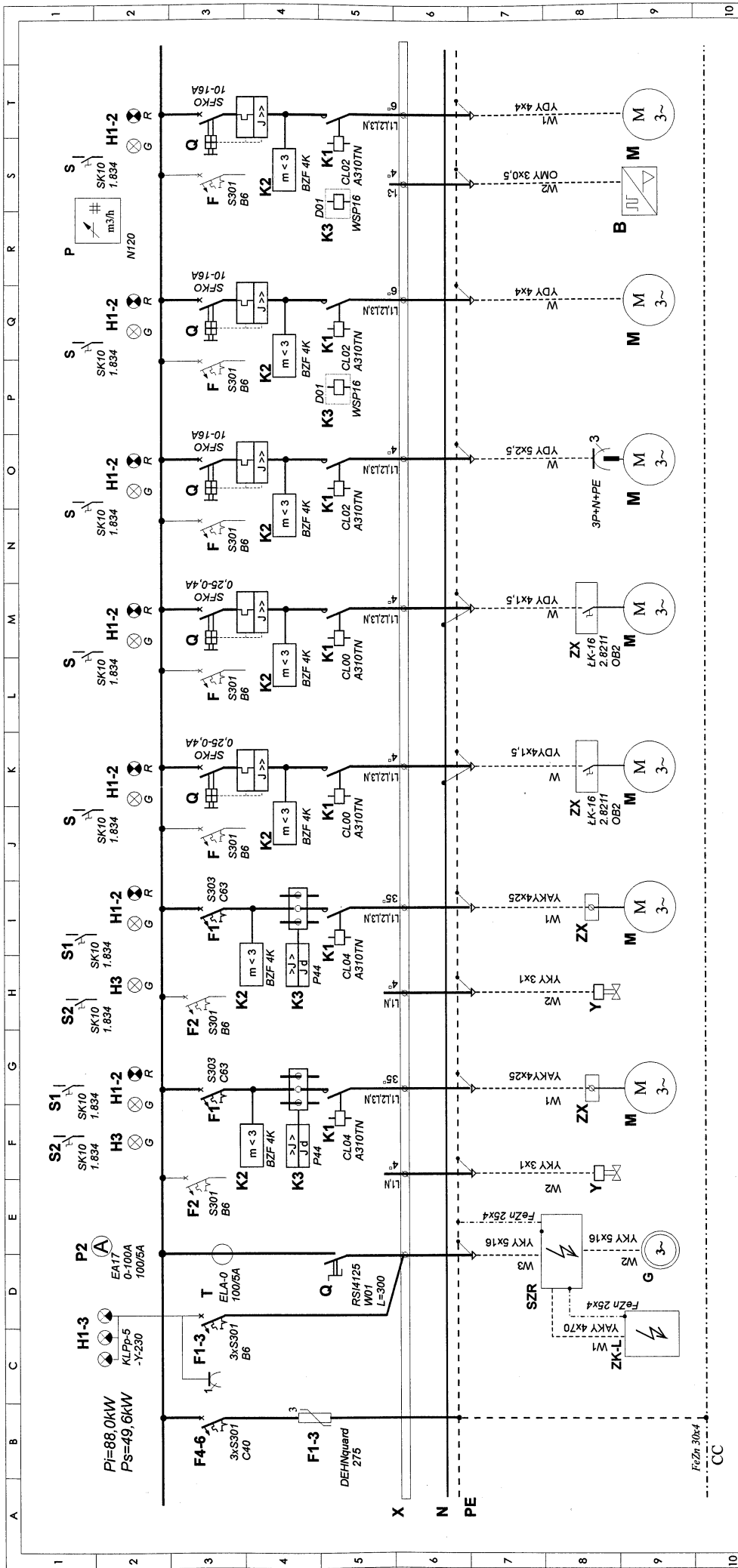
Sprawdził	mgr inż. Z. Bernart	03.2009	Data
	mgr inż. K. Filipiak	03.2009	
Wykonał	mgr inż. K. Filipiak	03.2009	Podpis
Projektował	mgr inż. K. Filipiak	03.2009	Podpis
Nazwisko			
STACJA UZDATNIANIA WODY W M. OPATÓW OBIEKT			
NUMER PROJEKTU 1/SUW/OPAT/2009			
NUMER RYSUNKU PL-OŚW-01			
ILOŚĆ ARKUSZY 1		NR TOMU 1/1	
NUMER ARKUSZA		NR KOLEJNY W TOMIE	
PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA			
Nazwa Zakład Techniki Komunalnej i Melioracyjnej "MEKOM" 64-100 Leszno, ul. Machnikowskiego 12/5			



Sprawdził	mgr inż. Z. Beernart	03.2009	Zakład Techniki Komunalnej i Melioracyjnej "MEKOM" 64-100 Leszno, ul. Machnikowskiego 12/5	OBIEKT STACJA UZDATNIANIA WODY W M. OPATÓW NAZWA PLAN INSTALACJI OGRZEWANIA	NUMER PROJEKTU 1/SUWI/OPAT/2009 NUMER RYSUNKU PL-OG-01	ILOŚĆ ARKUSZY 1 NR KOLEJNY W TOMIE 1/1	NR TOMU	
	Wykonał	mgr inż. K. Filipiak						03.2009
	Projektował	mgr inż. K. Filipiak						03.2009
		Nazwisko Podpis						

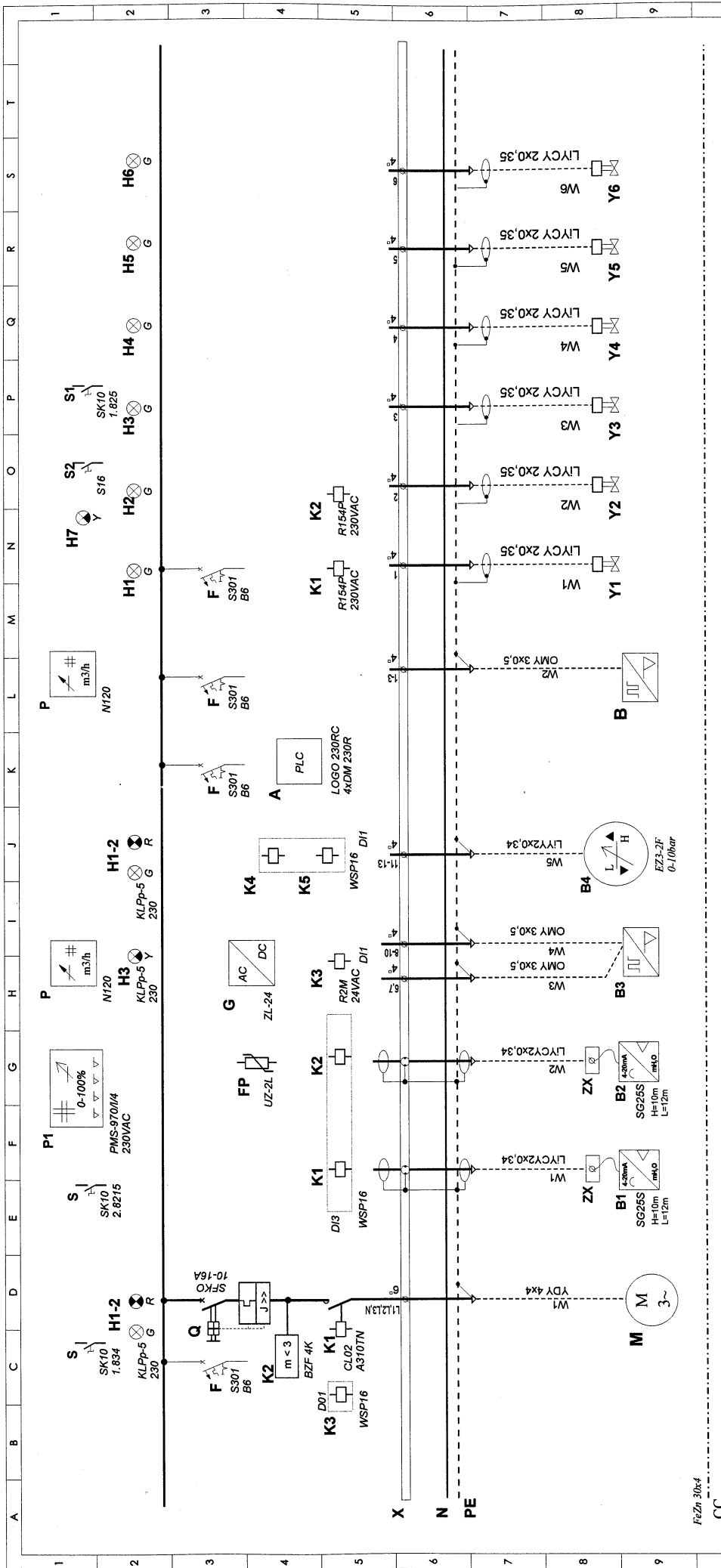


Sprawdził		mgr inż. Z. Bernart	03.2009	OBIEKT STACJA UZDATNIANIA WODY W M. OPATÓW	NR. TOMU 1	ILOŚĆ ARKUSZY 1	NR. TOMU NR. KOLEJNY W TOMIE 1/1
Wykonał		mgr inż. K. Filipiak	03.2009				
Projektował		mgr inż. K. Filipiak	03.2009				
		Nazwisko	Podpis	NUMER PROJEKTU 1/SUW/OPAT/2009		NUMER ARKUSZA PL-IN-TE-01	
				NAZWA PLAN INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ			
				Zakład Techniki Komunalnej i Melioracyjnej "MEKOM" 64-100 Leszno, ul. Machnikowskiego 12/5			



01		1	2	3	4	5	6	7
Ochrona przepięciowa	Zasilania rozdzielnic	Pompa głębinowa Nr 1	Pompa głębinowa Nr 2	Chlorator Nr 1	Chlorator Nr 2	Sprężarka nr 1	Dmuchała powietrza	Pompa płuczna Nr 1
	Z sieci ZE	Elektrozawór Nr 1	Elektrozawór Nr 2					
		13,0kW	13,0kW	0,09kW	0,09kW	5,5kW	7,5kW	7,5kW
UKŁAD TN-S								

SPRZĄDZIŁ	WYKONAŁ	PROJEKTOWAŁ	DATA	OBJEKT			NR TOMU		
mgr inż. Z. Bernart	mgr inż. K. Filipiak	mgr inż. K. Filipiak	03.2009	STACJA UZDATNIANIA WODY W M. OPATÓW			IŁOŚĆ ARKUSZY		
			03.2009	Zakład Techniki Komunalnej i Melioracyjnej "MEKOM"			4		
			03.2009	64-100 Leszno, ul. Machnikowskiego 12/15			NR KOŁYNI W TOMIE		
				NAZWA			NUMER ARKUSZA W TOMIE		
				SCHEMAT ZASADNICZY ROZDZIELNICY RET			1/4		
				Nazwisko			Podpis		

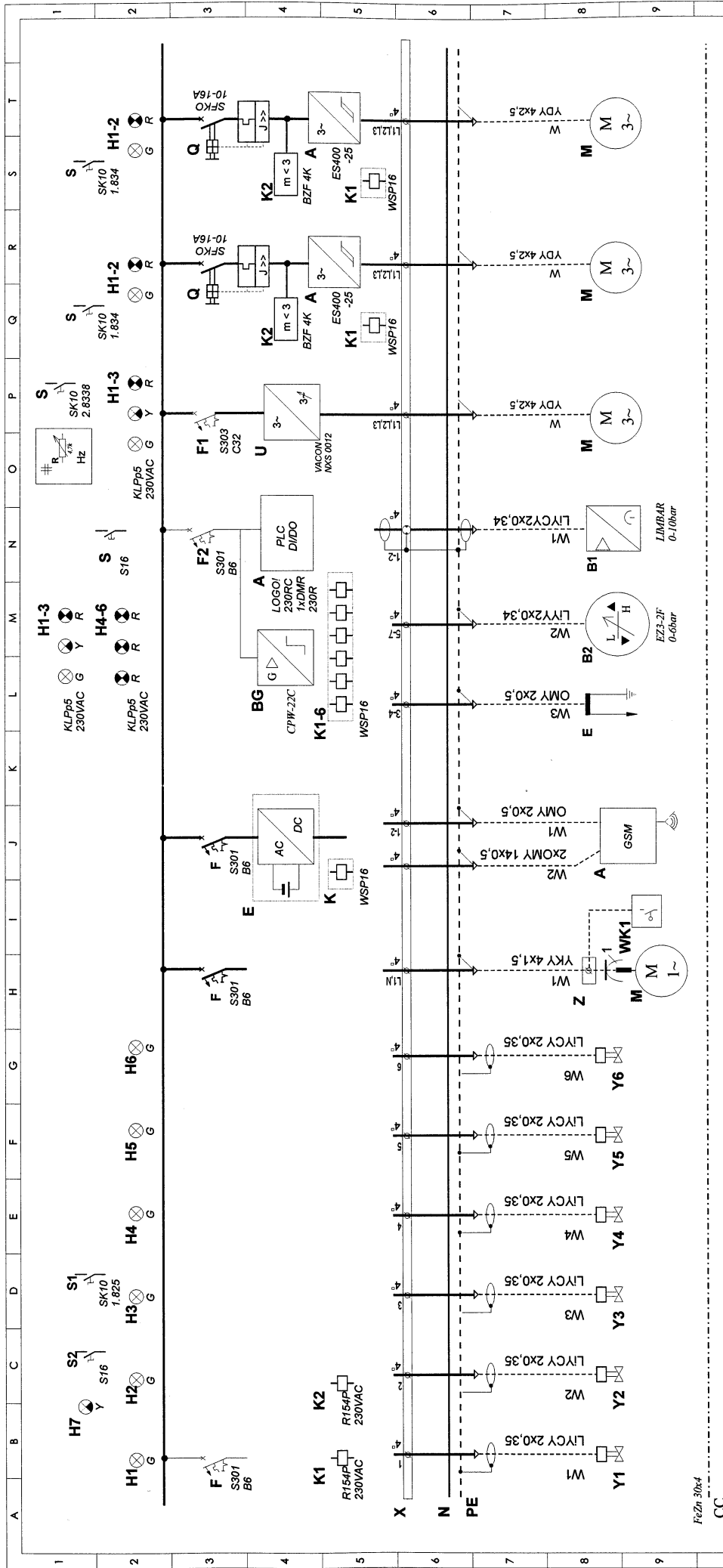


8	Pompa płuczna Nr 2	7,5kW	9		10		11						
			Zb. retencyjny nr 1 Pomiar poziomu	Zb. retencyjny nr 2 Pomiar poziomu	Ilość wody na filtry	Ciśnienie powietrza dla automatyki	Sterownik	Ilość wody na sieć	Przepustnice pneumatyczne filtra Nr 1				
								woda surowa	woda popłuczna	stabil. złoża	woda płuczna	woda uzdatn.	pow. płucz.
			---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

UKŁAD TN-S

PrZn 30x4
CC

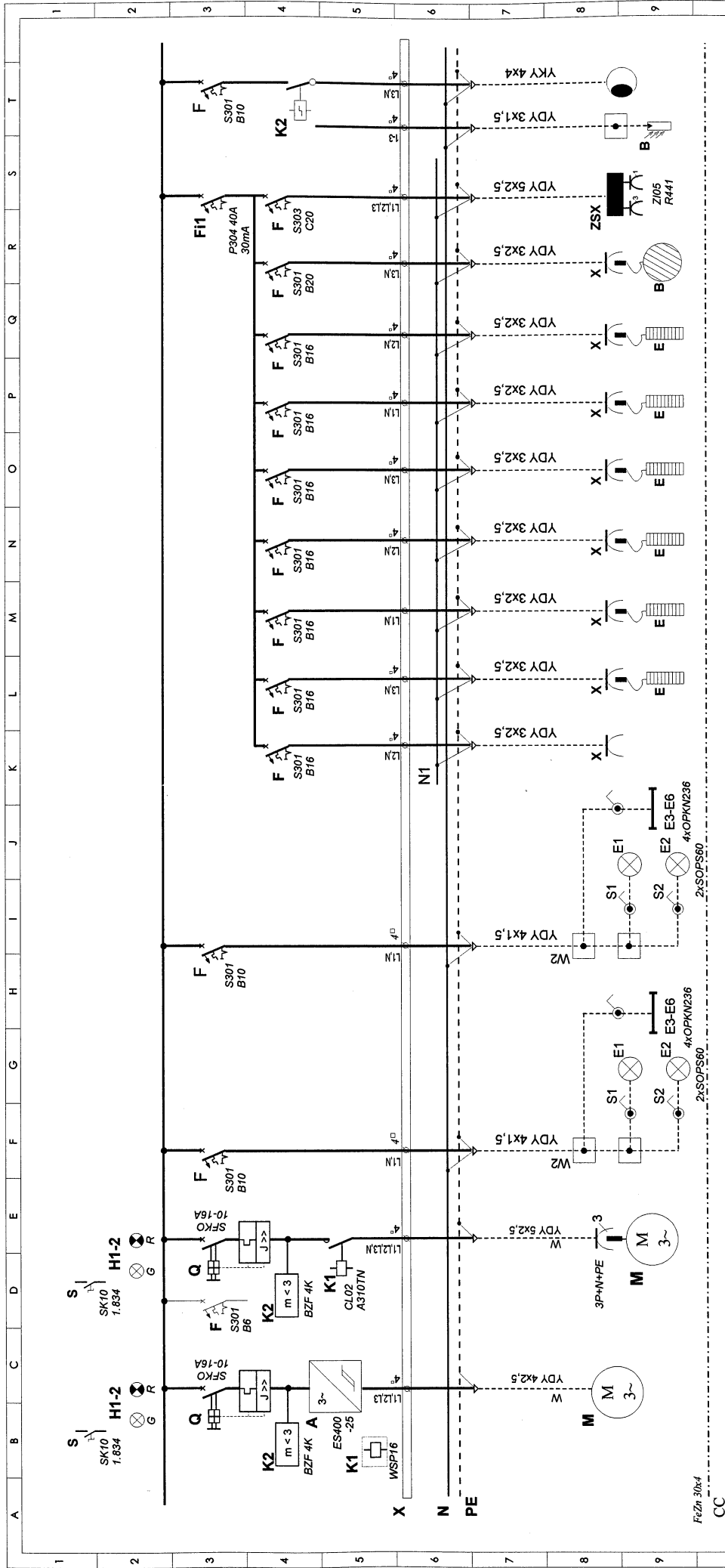
Sprawdził	mgr inż. Z. Bernart	03.2009	Nazwisko Podpis Data	OBIEKT STACJA UZDATNIANIA WODY W M. OPATÓW	NUMER PROJEKTU 1/SUW/OPAT/2009	ILOŚĆ ARKUSZY 4	NR TOMU 4
Wykonał	mgr inż. K. Filipiak	03.2009					
Projektował	mgr inż. K. Filipiak	03.2009					
				NAZWA SCHEMAT ZASADNICZY ROZDZIELNICY RET			
				NUMER RYSUNKU SCH-ZAS-RET-01			
				NR KOŁEJNY W TOMIE 2/4			



12	Przepustnice pneumatyczne filtra Nr 2				13	14	15	16	17	18
	woda surowa	woda popluczna	woda uzdatn.	pow. płucz.						
---	---	---	---	---	0,18kW	---	---	5,5kW	5,5kW	5,5kW

UKŁAD TN-S

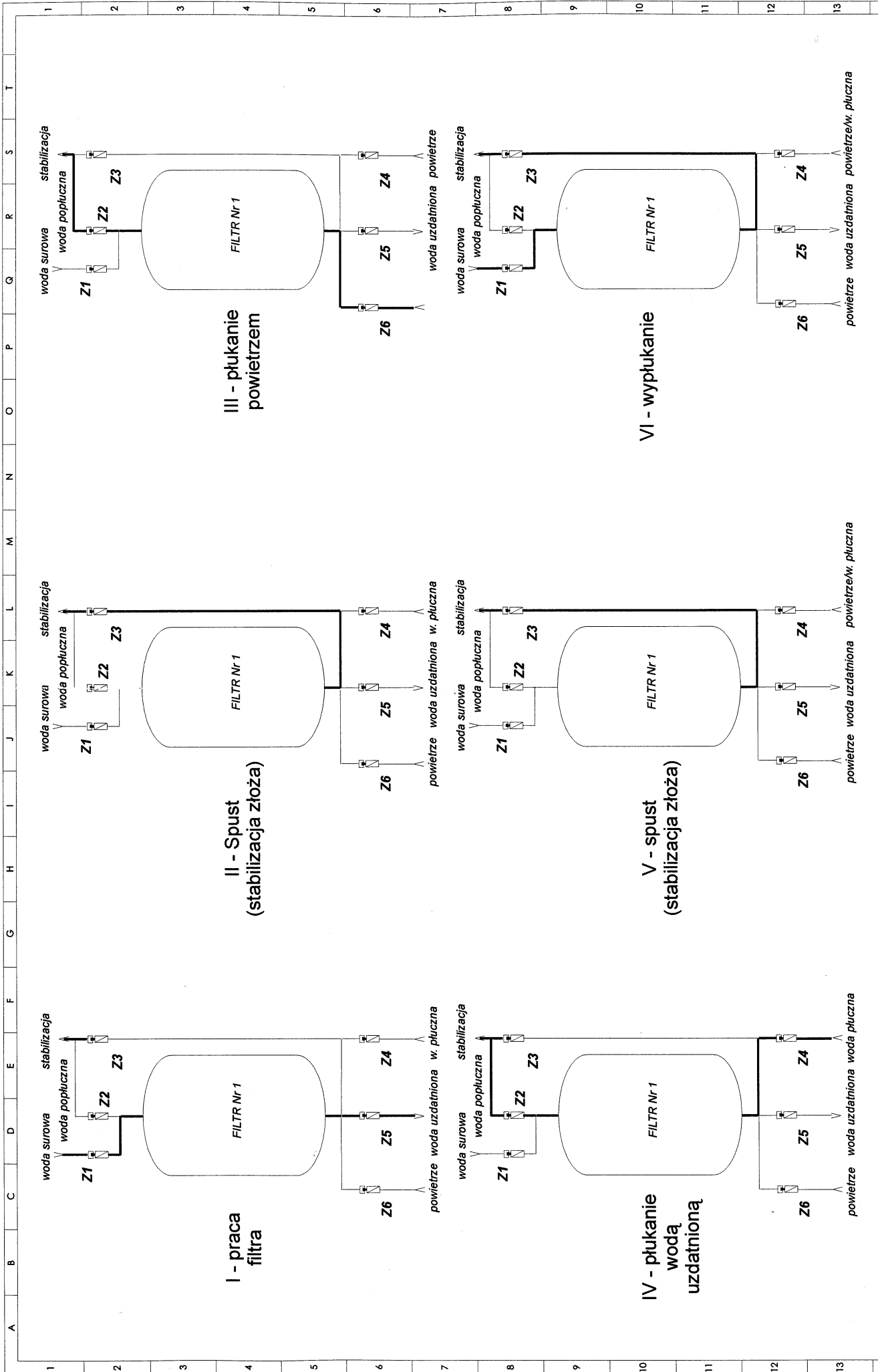
Sprawdził		mgr inż. Z. Bernart		03.2009		NUMER PROJEKTU		1/SUWIOPAT/2009		NR TOMU	
Wykonał		mgr inż. K. Filipiak		03.2009		NUMER RYSUNKU		SCH-ZAS-RET-01		NR KOLEJNY W TOMIE	
Projektował		mgr inż. K. Filipiak		03.2009		OBJEKT		STACJA UZDATNIANIA WODY W M. OPATÓW		ILOŚĆ ARKUSZY	
				Data		NAZWA		SCHEMAT ZASADNICZY ROZDZIELNICY RET		NUMER ARKUSZA	
										3/4	



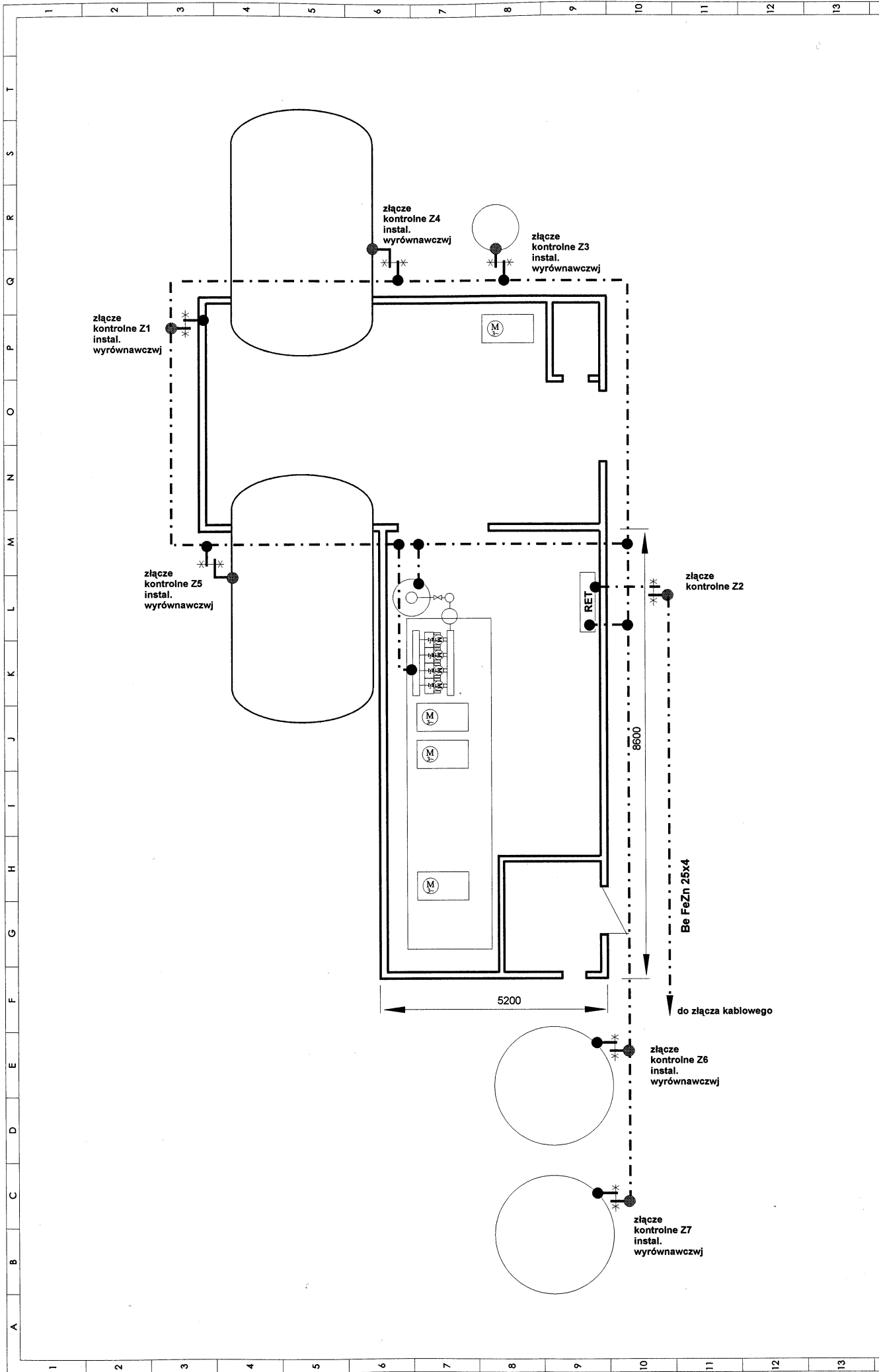
19	Pompa sieciowa Nr 3	5,5kW	20	Oświetlenie wejścia i WC	0,12kW	21	Oświetlenie wejścia i chlorowni	0,12kW	22	Sprężarka nr 2	5,5kW	23	Gniazdo hali filtrów	—	24	hali filtrów	1,5kW	25	hali pomp	1,5kW	26	hali pomp	1,5kW	27	hali pomp	1,5kW	28	hali pomp	1,5kW	29	WC	0,5kW	30	terma WC	4kW	31	zestaw remontowy hali pomp	—	32	CzuJNIK zwiertiz.	—	0,5kW
												Ogrzewanie elektryczne														Zwężnicz.																

UKŁAD TN-S

Sprawdził	mgr inż. Z. Berman	12.2008	OBIEKT	STACJA UZDATNIANIA WODY W M. DACHOWA				NUMER PROJEKTU	1/SUW/DACH/2008		ILUŚĆ ARKUSZY	NR TOMU	
Wykonał	mgr inż. K. Filipiak	12.2008	NAZWA	SCHEMAT ZASADNICZY ROZDZIELNICZY RET				NUMER RYSUNKU	SCH-ZAS-RET-01		4	NR KOLEJNY W TOMIE	
Projektował	mgr inż. K. Filipiak	12.2008										4/4	
	Nazwisko	Data											
	Podpis												



Sprawdził	mgr inż. Z. Bernart	03.2009		NR TOWU
Wykonał	mgr inż. K. Filipiak	03.2009		1
Projektował	mgr inż. K. Filipiak	03.2009		NR KOLEJNY W TOMIE
	Nazwisko	Podpis	Data	NR ARKUSZA
				1
OBJEKT			NUMER PROJEKTU	NR ARKUSZA
STACJA UZDATNIANIA WODY W M. OPATÓW			1/SUW/OPAT/2009	1
NAZWA			NUMER SYMBOLE	NR KOLEJNY W TOMIE
SCHEMAT TECHNOLOGII PŁUKANIA FILTRA			SCH-TE-FIL-01	1/1
Zakład Techniki Komunalnej i Melioracyjnej "MEKOM" 64-100 Leszno, ul. Machnikowskiego 12/5				



Sprawdził		mgr inż. Z. Bernart	03.2009	OBIEKT STACJA UZDATNIANIA WODY W M. OPATÓW NAZWA PLAN INSTALACJI UZIEMIENI I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	NUMER PROJEKTU 1/SUW/OPAT/2009	ILUŚĆ ARKUSZY 1	NR TOMU 1
Wykonał		mgr inż. K. Filipiak	03.2009		NUMER RYSUNKU PL-IN-UZ-01	NR KOLEJNY W TOMIE 1/1	
Projektował		mgr inż. K. Filipiak	03.2009				
		Nazwisko	Data	Zakład Techniki Komunalnej i Melioracyjnej "MEKOM" 64-100 Leszno, ul. Machnikowskiego 12/5			

Zakład Techniki Komunalnej i Melioracyjnej MEKOM
Ul. Machnikowskiego 128/5 64-100 LESZNO

TEMAT OPRACOWANIA:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT**

Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w m. Opatów

NR S-01

- zasilanie i instalacje elektryczne

INWESTOR – ZLECENIODAWCA

Gmina Opatów
42-152 OPATÓW
Ul. Kościuszki 27

PROJEKTOWAŁ: *mgr inż. Filipiak Krzysztof*

Leszno 2009

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wewnętrznych linii zasilających w energię elektryczną Stacji Uzdatniania Wody w m. Opatów wraz z instalacjami międzyobiektowymi oraz instalacjami w budynku stacji zakresie wyposażenia w urządzenia elektryczne oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru przedmiotowych linii elektrycznych.

1.2. Zakres zastosowania SST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

W zakres robót wchodzi:

1). Prace wstępne

- a). Oznakowanie robót,
- b). Dostarczenie materiałów i sprzętu do wykonania robót,

2). Prace związane z zasilaniem i ustawieniem rozdzielnic RG wewnętrznych kablowych linii zasilających

- a). Wyznaczenie tras projektowanych kabli nn,
- b). Wykonanie rowu kablowego dla kabli zasilających nn,
- c). Ułożenie kabli nn i taśmy ochronnej FeZn 25x4 mm,
- d). Podłączenie przewodów i kabli do rozdzielni głównej w budynku SUW i do rozdzielni poszczególnych urządzeń technologicznych,
- e). Montaż instalacji ochrony przeciwpożarowej,
- f). Zasypanie rowu kablowego, wywiezienie nadmiaru gruntu poza teren budowy.

3). Prace rozdzielnic głównej SUW.

- a). Zamocowanie rozdzielnic RG,
- b). Sprawdzenie wyposażenia rozdzielnic w aparaturę rozdzielczą zabezpieczającą i sterowniczą wg projektu,
- c). Sprawdzenie zainstalowanych na drzwiach rozdzielnic przełączników i aparatury sygnalizacyjnej,
- d). Sprawdzenie zainstalowanego w rozdzielnicach przełącznika sieci-wyłącznik-agregat oraz gniazda do przyłączenia agregatu przewoźnego.

- 4). Wykonanie instalacji elektrycznych.
- 5). Sterowanie i sygnalizacja:
 - 1). Wprowadzenie sygnałów do sterowania pracą SUW,
 - 2). Sprawdzenie i testowanie zaprogramowanych funkcji,
 - 3). Wykonanie prób funkcjonalnych automatyki,
- 6). Badania i pomiary elektryczne.
- 7). Rozruch
- 8). Dostarczenie i rozliczenie materiałów.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

1.5. Ogółe wymagania dotyczące robót.

- 1). Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.
- 2). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zgłosi fakt gotowości Generalnemu Wykonawcy (Inspektorowi Nadzoru) w celu ustalenia czasu i zakresu robót, ewentualnych poleceń na pracę lub nadzoru. Następnie dokona wprowadzenia grupy elektrycznej na teren budowy i wykona odpowiedzi wpis w dzienniku budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.
Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości.

2. MATERIAŁY

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały i urządzenia powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wymienionych w pkt. 1.1. są:

- **Piasek** do układania kabli powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04
- **Folia kalandrowana** z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5 mm gat. I. Folia powinna spełniać wymagania normy BN-68/6353-03

- **Rury ochronne** zgodnie z dyrektywą 73/23/EEC „Urządzenia elektryczne niskonapięciowe” LVD i podlegające oznakowaniu znakiem CE z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), koloru niebieskiego.
- **Przewody i osprzęt** zgodnie z dokumentacją projektową.
- **Złącze kablowe** zgodnie z dokumentacją projektową.
- **Rozdzielnica niskiego napięcia RG** – zgodnie z dokumentacją projektową.
- **Instalacje elektryczne** w skład których wchodzi wg projektu:
 - **Przewody fabryczne** urządzeń, armatury, sond i sygnalizatorów,
 - **Obwody automatyki**, sterowanie i sygnalizacja pracy SUW,
 - **Kable elektroenergetyczne miedziane** zgodnie z dokumentacją projektową. Bębny z kablami przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Bębny umieścić na utwardzonym podłożu , pionowo /na krawędziach tarcz/.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępując do prac, winien wykazać się możliwością korzystania z odpowiedniego sprzętu technicznego i narzędzi gwarantujących wykonanie prac.

4. TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do wykonania prac wyszczególnionych w pkt. 1.1. winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projekt organizacji robót i harmonogram robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana budowa. Projekt ten wykonawca uzgodni z Generalnym

Wykonawcą (Inspektorem Nadzoru) w celu ustalenia czasu i zakresu robót, wyłączeń sieci spod napięcia, uziemień, poleceń na prace i nadzoru.

5.2. Ogólne wymagania dotyczące urządzeń

Aby rozpocząć prace montażowe, muszą być zakończone prace wstępne np. ustalone trasy kablowe dla kabli.

Oznaczenie urządzeń i ich opis powinny być zgodne z dokumentacją i wykonane w języku polskim.

Stan zewnętrzny kabli i połączeń elektrycznych powinien wykazywać brak uszkodzeń i zanieczyszczeń.

Montaż kabli powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją techniczną i instrukcjami montażu (wymaganiami wytwórcy). Montaż powinien być wykonany w sposób staranny, rwały, estetyczny i zapewniać prawidłowe działanie.

Zaciski przyłączeniowe urządzeń pod względem doboru do przyłączonych kabli, a także podłączenie kabli w zaciskach powinny być prawidłowe.

5.2.1 Wytrasowanie przebiegu projektowanych wewnętrznych linii zasilających kablowych.

Podstawą wytyczenia miejsca ułożenia projektowanych wewnętrznych linii zasilających kablowych stanowi dokumentacja projektowa.

Wytyczenia powinno być dokonywane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego montaż. Lokalizację określono na planach geodezyjnych.

5.2.2 Wykonanie rowów kablowych dla kabli i bednarki uziemiającej.

Rowy kablowe należy wykonać o szerokości dna 0,4 m na głębokości 0,7m. Wykopy należy wykonywać ręcznie.

Grunt przeznaczony do zasypania wykopów należy zgromadzić na okładzie. Nadmiar gruntu stanowi własność Wykonawcy i powinien być usunięty bezzwłocznie po zakończeniu robót poza Teren Budowy.

5.2.3 Układanie kabli

Kable należy układać zgodnie z N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”.

Kable wewnętrznych linii zasilających nn należy układać w rowie kablowym na głębokości 0,7m na podsypce z piasku grubości 0,1m. Ułożone kable przykryć warstwą piasku 0,1m i warstwą gruntu rodzimego grubości 0,15m, przykryć folią ostrzegawczą koloru niebieskiego i zasypać gruntem rodzimym wraz z zagęszczaniem gruntu do wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,97$. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie (np. za pomocą wibratorów).

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu wystarczającym na skompensowanie możliwych przesunięć gruntu.

Na trasie kable zabezpieczyć w trwałe oznaczniki.

5.3. Wykonanie robót w zakresie i instalacji wewnętrznych

5.3.1 Roboty przygotowawcze

Do wykonania prac elektroenergetycznych należy przystąpić po wykonaniu prac budowlanych i podstawowego montażu instalacji sanitarnych wyposażeniu ich w osprzęt i urządzenia sanitarne – pompy, rurociągi, zawory i inne tak aby nie nastąpiła kolizja poszczególnych wykonawców.

5.3.2 Roboty montażowe

Do robót montażowych zaliczyć należy:

- wymiana rozdzielni złączowo – pomiarowej,
- zasilenie i montaż tablicy hydroforowej,
- montaż instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych,
- montaż instalacji siłowej,
- montaż instalacji odgromowej,
- montaż linii kablowej sterowniczej,

Należy stosować do norm i przepisów podanych w punkcie 2 oraz do:

- „warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”, tom V, Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

Przy wykonaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejście przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejście do odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Kable powinny być wstępnie sprawdzone u wytwórców i dostawców. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów świadectwa jakości lub atesty stosowanych materiałów.

6.2. Program i zakres po montażowych badań odbiorczych

6.2.1 Wymagania dotyczące dokumentacji

Przeprowadzającemu badanie powinny być dostarczone następujące dokumentacje i dokumenty:

- projekty budowlano-wykonawcze wewnętrznych linii zasilających kablowych,
- protokoły zawierające pozytywne wyniki badań pełnych (typu) i niepełnych (wyrobu) dla urządzeń,
- stwierdzenie wykonawcy o zakończeniu montażu,

6.2.2 Wymagania dotyczące kabli

- oznaczenie kabli i ich opisy powinny być zgodne z dokumentacją i wykonane w języku polskim,
- stan zewnętrzny kabli powinien wykazywać brak uszkodzeń i zanieczyszczeń,
- montaż kabli powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją, wymaganiami wytwórcy i użytkownika; powinien być wykonany w sposób staranny, trwały, estetyczny i zapewniać prawidłowe działanie układów i urządzeń,
- ochrona przeciwporażeniowa urządzeń powinna spełniać wymagania dokumentacji i przedmiotowej formy.

6.3. Postanowienia ogólne

6.3.1 Program i zakres po montażowych badań odbiorczych.

Program badań kabli obejmuje wykonanie niżej wykonanych czynności:

- sprawdzenie zgodności ułożenia kabli z dokumentacją projektową,
- przeprowadzenie oględzin kabli przed przystąpieniem do pomiarów i prób oraz ponowne każdorazowo po wykonaniu takich prób i pomiarów, które mogą wpłynąć na stan zewnętrzny urządzeń.

6.3.2 Warunki przystąpienia do badań oraz przeprowadzenia badań.

Do badań należy przystąpić po zakończeniu montażu kabli potwierdzonego przez wykonawcę montażu.

Negatywny wynik jednego z badań może spowodować przerwanie dalszych badań, przewidzianych dla danego kabla, jeżeli ten wynik dyskwalifikuje kabel.

Ponowne przeprowadzenie badania może nastąpić po usunięciu przyczyn negatywnego wyniku – przy czym dalsze badania kabli obejmować powinny zarówno badania nie wykonane z powodu przerwania badań, jak i te, które wymagają powtórzenia, a także ewentualnie badania dodatkowe.

Przyrządy pomiarowe użyte do wykonania badań powinny mieć odpowiednie świadectwa legalizacyjne i atesty.

6.3.3 Metody badań.

Badania należy wykonać stosując metody określone w odpowiednich normach przedmiotowych.

6.3.4 Ocena wyników badań

Wynik po montażowych badań odbiorczych kabli uważa się za pozytywny, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

Zestawienie wyników badań i ich ocena powinna być zawarta w protokole badań sporządzonym w terminie ustalonym przez zlecającego i wykonującego badania.

6.3.5 Zmiany w dokumentacji technicznej

Wykonujący badanie powinien w otrzymanej dokumentacji technicznej (z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w czasie układania kabli) nanieść zmiany w schematach strukturalnych, zasadniczych, połączeń i przyłączeń oraz w zestawieniach wprowadzone w czasie po montażowych badań odbiorczych.

Wszystkie zmiany powinny być potwierdzone przez autorów dokumentacji technicznej (projektantów).

6.3.6 Przekazanie dokumentacji

Wykonujący badania po ich zakończeniu ma obowiązek przekazać zlecającym badania:

- protokół badań wg pkt. 6.3.4.
- dokumentację techniczną wg pkt 6.3.5 z naniesionymi zmianami w 1 egzemplarzu w sposób trwały i czytelny .

6.4. Oględziny, próby i pomiary urządzeń.

6.4.1 Postanowienia ogólne dotyczące wszystkich rodzajów urządzeń

Dla skontrolowania stanu izolacji aparatury, urządzeń, połączeń elektrycznych należy przeprowadzić następujące rodzaje prób:

- pomiary rezystancji izolacji,
- badania wytrzymałości elektrycznej izolacji

Wynik próby należy uznać za dodatnie, jeżeli w czasie próby nie stwierdzono uszkodzeń izolacji stałej ani przeskoków iskrowych w powietrzu.

Zakres oględzin, sprawdzeń, pomiarów i prób kablowych wewnętrznych linii zasilających oraz wymagania techniczne podano w pkt. 6.4.2

6.4.2 Linie kablowe

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla z tolerancją +/- 5cm,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablami z tolerancją +/- 1cm,
- odległość folii ochronnej od kabla z tolerancją +/- 5cm,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla

Pomiary należy wykonać co 10,0m budowanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem.

6.5. Instalacje ochrony przeciwpożarowej

6.5.1 Oględziny i sprawdzenie zgodności z dokumentacją oraz poprawności montażu

Ułożenie kabla i jego oznakowanie powinny być zgodne z dokumentacją oraz przepisami i udokumentowane protokołem wykonawcy.

- **sprawozdanie prawidłowości połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych**

Sprawdzić mocowania przewodów ochronnych; prawidłowość oznakowania barwnego żył przewodów ochronnych

- **sprawdzenie zgodności, faz i ciągłości żył**

Sprawdzić brak przerw w żyłach oraz właściwe i zgodne oznaczenie faz na obu końcach kabla. Sprawdzenie należy wykonać napięciem nie większym niż 24V.

- **pomiary rezystancji izolacji linii nn**

Pomiary rezystancji izolacji kablowych wewnętrznych linii zasilających nn można wykonać bez odłączenia od zacisków rozdzielnic.

W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji, kabel należy odłączyć i powtórzyć pomiar.

6.5.2 Badania skuteczności ochrony przeciwpożarowej

Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:200

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Szczegółowe przedmiary robót załączono do dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbioru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia w czasie budowy akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Szczegółowe przedmiary robót załączono do dokumentacji projektowej.

8.2. Dokumentacja powykonawcza.

Dokumentacja powykonawcza obejmuje prawną i techniczną dokumentację powykonawczą dostarczoną zarówno przez wykonawców jak i Inwestora.

Dokumentacje prawną stanowią:

- oryginał dziennika budowy,
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z projektem i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami.
- protokół badań i sprawdzeń oraz ewentualnych odbiorców częściowych,
- pozwolenie na budowę z ewentualnymi dokumentami które powstały w czasie wykonywania robót

Techniczną dokumentację powykonawczą w szczególności stanowią:

- dokumentacja techniczna z naniesionymi czytelnie poprawkami,
- oświadczenie wykonawcy o stosowaniu urządzeń i materiałów ze świadectwami jakości, atestami, itp.

8.3. Odbiór końcowy

Odbioru końcowego dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Inspektor nadzoru może skorzystać z opinii komisji złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli Użytkownika.

Do odbioru należy przygotować dokumentację powykonawczą wg pkt. 8.2.

Przy dokonaniu odbioru końcowego należy sprawdzić zgodność wykonanych prac z umową, projektem, z warunkami technicznymi wykonania, obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami.

Należy także sprawdzić jakość wykonanych robót potwierdzoną próbami pomontażowymi, jak również wykonanie zleceń zawartych w protokołach prób i odbiorów.

Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, przedstawicieli wykonawcy (ewentualnie biur projektów) i pozostałe osoby biorące udział w odbiorze.

Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione podczas odbioru, stwierdzone ewentualne usterki oraz terminy ich usunięcia.

Decyzja o tym czy obiekt nadaje się do eksploatacji powinna być zawarta w protokole i wpisana do dziennika budowy.

8.4. Zgłoszenie zakończenia robót i przekazanie wewnętrznych linii zasilających do eksploatacji

Po dokonaniu odbiorów końcowych kablowych wewnętrznych linii zasilających z wynikiem pozytywnym kierownik budowy zgłasza zakończenie robót kierownikowi wiodącemu.

Do zgłoszenia powinien dołączyć:

- oryginał dziennika budowy,
- oświadczenie kierownika robót o zgodności wykonania robót z projektem wykonawczym, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami
- protokoły przeprowadzonych badań i sprawdzeń

Inspektor powołuje komisję w celu dokonania odbioru i przekazania wewnętrznych linii zasilających do eksploatacji.

Skład komisji to przedstawiciele Inwestora, wykonawców, ewentualnie biura projektów sprawującego nadzór autorski.

Komisja ustala stan faktyczny i odpowiednio kwalifikuje stan przekazania wewnętrznych linii zasilających do użytkowania.

8.5. Odbiór ostateczny

8.5.1 Zasada odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.5.2

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i z SST.

8.5.2 Dokumentacja powykonawcza

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,

- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamiennie),
- ustalenia technologiczne
- dzienniki budowy i księgi obmiarów (oryginały)
- wyniki pomiarów kontrolnych raz badań, zgodnie z SST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzacyjną powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

9. PODSTAWOWA PŁATNOŚĆ

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności:

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo, podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. PRAEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- N-SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-93/E-90401 – Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-EN 50110-1/2000 – Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
- PN-E-04700:1998 – Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
- BN-68/6353-037 – Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- PN-B-11113:1996 – Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- BN-83/8836-02 – Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- Prenorma SEP z dn. 25.10.2001r. – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-EN 60947 – „Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa”
- PN-EN 60947-6-1 – „Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Automatyczne urządzenia przełączające.”
- PN-EN 60439 – „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe”.
- PN-IEC 60364-4-41 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji przeciwporażeniowa”.
- PN-IEC 60364-4-442 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi napięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia”.
- PN-IEC 60364-4-481 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych”.

- PN-IEC 60364-6-61 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze”.
- PN-E 04700:1998 – „Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych”.
- PN-E 05161:1997 – „Metoda wyznaczania przez ekstrapolację przyrostów temperatury niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic badanych w niepełnym zakresie badań typu (PTTA).
- PN-E 05115 – „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV”.
- PN-86/E-05003/01 – „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne”.

10.2. Inne dokumenty.

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane. Dz. Ustaw nr 106, poz. 1126 z dnia 10.11.2000r.

USTAWA – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz.348 z dnia 10.11.2000r. wraz z późniejszymi zmianami.

Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne niskiego napięcia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Projekt nowelizacji przepisów. Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych wydanie IV.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. 1988r.

Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu normalizacyjnego z 19.12.2003r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (Monitor Polski 7/04 poz. 117).

Ustawa – „Prawo Budowlane”.

„Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. – Dz. U. 75/02, poz. 690”

Ustawa – „Prawo Energetyczne”.

Opracował: