
PROJEKT TECHNICZNY

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA

Zadanie:

Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Perlejewo

Nazwa obiektu budowlanego:

Stacja Uzdatniania Wody

Numery ewidencyjne działek na których obiekt jest usytuowany:

działka nr: 94/8

Adres obiektu budowlanego:

Woj.: podlaskie, gmina: Perlejewo, powiat: siemiatycki

Nazwa i adres Inwestora:

Urząd Gminy Perlejewo

17-322 Perlejewo

woj. podlaskie

Projektanci:

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant	<i>Zbigniew Suchocki</i>	15.06.2009r.	

Data opracowania: 15.06.2009r.

Spis zawartości projektu

I – Opis projektu

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
INSTALACJE WEWNĘTRZNE:	4
SZAFY	4
LINIE KABLOWE.....	4
INSTALACJE ZEWNĘTRZNE	4
4. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU	4
5. STEROWANIE PRACĄ STACJI UZDATNIANIA WODY	5
6. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA	6
6.1. PARAMETRY ZASILANIA SUW	6
6.2. ZESTAWIENIE MOCY.....	6
6.3. SZAFY ROZDZIELCZE W BUDYNKU SUW.....	7
6.3.1. Rozdzielnia główna RG.....	7
6.3.2. Rozdzielnia energetyczna RE-1.....	8
6.3.3. Rozdzielnia energetyczna RE-2.....	8
6.3.4. Szafa Technologiczna SUW4/2.....	8
6.4. INSTALACJE WEWNĘTRZNE	10
6.4.1. Instalacje oświetleniowe i gniazd jedno/trójfazowych budynku SUW	10
6.4.2. Instalacja technologiczna.....	11
6.5. INSTALACJE ZEWNĘTRZNE	13
6.5.1. Linie kablowe - Wytyczne montażowe	13
6.5.2. Linia kablowa z budynku SUW do ujęcia SW1	13
6.5.3. Linia kablowa z budynku SUW do ujęcia SW2.....	13
6.5.4. Linia kablowa z budynku SUW do osadnika popłuczyn.....	14
6.6. INSTALACJA UZIEMIENIA I OCHRONY ODGROMOWEJ	14
6.6.1. Instalacja odgromowa budynku SUW	14
6.6.2. Instalacja uziomowa budynku SUW	15
6.7. POWIADAMIANIE SMS.....	15
6.8. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	16
6.9. ZESTAW HYDROFOROWY	16
6.10. ZASILANIE AWARYJNE STACJI.....	16
6.11. POMIARY	17
7. SKRÓTY I OZNACZENIA	18
8. UWAGI KOŃCOWE.....	19
9. INFORMACJA BIOZ - INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	20

9.1. Zakres rzeczowy robót:	20
9.2. Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	20
9.3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji następujących robót:	20
9.4. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:	20
9.5. Osoba odpowiedzialna za instruktaż pracowników- kierownik budowy	20
9.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:	21

II – Oświadczenie projektanta

III – Uprawnienia projektanta

IV – Rysunki

1. Rysunek nr 1 – Linie kablowe
2. Rysunek nr 2 – Schemat zasilania szaf
3. Rysunek nr 3 – Schemat instalacji oświetleniowej
4. Rysunek nr 4 – Schemat instalacji gniazd wtykowych
5. Rysunek nr 5 – Schemat rozmieszczenia koryt kablowych
6. Rysunek nr 6 – Schemat jednokreskowy instalacji elektrycznej
7. Rysunek nr 7 – Schemat instalacji uziemiającej i odgromowej

V – Schemat szafy sterującej SUW4/2

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi zlecenie na wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej stacji uzdatniania wody w miejscowości Perlejewo.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiot opracowania stanowi:

Projekt techniczny branży elektrycznej i AKPiA wraz z przedmiarem robót, kosztorysem inwestorskim, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru przebudowy Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Perlejewo.

3. Zakres opracowania

Instalacje wewnętrzne:

- a. okablowanie urządzeń technologicznych – prowadzone wewnątrz stacji oraz w obudowach studziennych
- b. instalacje elektryczne gniazd 24/230/400V oraz oświetlenia

Szafy

- a. Rozdzielnie energetyczne
- b. Szafa sterująca

Linie kablowe

- a. Linia zasilająca ujęcie SW1
- b. Linia zasilająca ujęcie SW2
- c. Linia zasilająca osadnik popłuczyn
- d. Linia kablowa do zbiorników wody czystej

Instalacje zewnętrzne

- e. Instalacja uziemiająca
- f. Instalacja odgromowa

4. Materiały wykorzystane przy opracowaniu

- projekt technologiczny,
- obowiązujące normy i przepisy,
- katalogi aparatury zastosowanej w projekcie,
- uzgodnienia z Zamawiającym,
- wizja lokalna na obiekcie.

5. Sterowanie pracą Stacji Uzdatniania Wody

Projektuje się system sterowania Stacji Uzdatniania Wody w pełni zautomatyzowany. Wszystkie urządzenia technologiczne SUW zasilane i sterowane są z szafy sterowniczej. W szafie zainstalowane są urządzenia zabezpieczające przed skutkami zwarć i przeciążeń oraz urządzenia sterujące.

Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy współpracujący z urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi. Stacja będzie pracować w trybie automatycznym z możliwością sterowania w trybie ręcznym. Stany pracy i awarii urządzeń sygnalizowane są lampkami na drzwiach szafy rozdzielczo sterującej SSS. Na drzwiach szafy SSS zamontowany zostanie panel operatorski z możliwością wprowadzania parametrów. Panel umożliwić będzie komunikację w zakresie:

- nastaw parametrów
- zmiana trybu pracy SUW
- sterowanie urządzeń w trybie pracy ręcznej
- zmian konfiguracji układu urządzeń technologicznych
- odczytu wartości pomiarowych
- odczytu historii stanów awaryjnych
- kasowania stanów awaryjnych

Praca oraz nadzór całego układu uzdatniania wody odbywa się wg zaprogramowanego algorytmu określonego na podstawie projektu branży technologicznej.

Sterowanie wydajnością stacji realizowane jest przy pomocy sterownika mikroprocesorowego szafy rozdzielczo sterującej. Sterownik ten zbiera informacje o obecności wody w studniach głębinowych. Woda ze studni pompowana jest do urządzeń napowietrzających i filtracyjnych. Na podstawie poziomu w zbiornikach wody czystej włączane i wyłączane są pompy głębinowe. Z ZWC woda pompowana jest do sieci wodociągowej przy pomocy zestawu hydroforowego.

Stacja zabezpieczona jest przed zalaniem w szeregu miejscach. Nieprawidłowe stany pracy urządzeń wykrywane są przez sterownik, który zabezpiecza pozostałe urządzenia przed uszkodzeniem. Dodatkowym zabezpieczeniem jest czujnik zalania stacji. Wykrywa on obecność wody na poziomie podłogi.

6. Projektowane rozwiązania

6.1. Parametry zasilania SUW

Układ zasilania	TN-C-S
Napięcie zasilania	U = 230/400V AC
Moc szczytowa	56,91 kW
Prąd szczytowy	83 A

Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa - samoczynne wyłączenie zasilania.

Ochrona przeciwporażeniowa uzupełniająca dla obwodów oświetleniowych i gniazd remontowych - wyłącznik różnicowoprądowy.

6.2. Zestawienie mocy

Tabela 1. Zestawienie mocy rozdzielni RG

L.P.	OPIS	FAZA	MOC ZAINSTALOWANA	MOC SZCZYTOWA
			[kW]	[kW]
1	SZR - RE1	L1, L2, L3	147.14	46.61
2	RE2 - Rozdzielnia elektryczna - część biurowo-warsztatowa	L1, L2, L3	10.00	10.00
3	Oświetlenie zewnętrzne słupowe	L1, L2, L3	1.00	0.30
		SUMA:	158.14	56.91

Tabela 2. Zestawienie mocy rozdzielni RE-1

L.P.	NAZWA	OPIS	FAZA	MOC ZAINSTALOWANA	MOC SZCZYTOWA
				[kW]	[kW]
1	OB1	Oświetlenie	L1	0.56	0.17
2	OB2	Oświetlenie	L2	0.15	0.05
3	OB3	Oświetlenie	L3	0.16	0.05
4	OB4	gniazda 230V/16A	L1	3.00	0.30
5	OB5	gniazda 230V/16A	L2	3.00	0.30
6	OB6	gniazda 230V/16A	L3	3.00	0.30
7	OB7	gniazda 230V/16A	L1	3.00	0.30
8	OB8	gniazda 230V/16A	L2	3.00	0.30
9	OB9	gniazda 230V/16A	L3	3.00	0.30
10	OB10	gniazda 230V/16A	L1	3.00	0.30
11	OB11	gniazda 230V/16A	L2	3.00	0.30
12	OB12	gniazda 230V/16A	L3	3.00	0.30
13	OB13	gniazda 230V/16A	L1	3.00	0.30
14	OB14	gniazda 230V/16A	L2	3.00	0.30
15	OB15	gniazda 230V/16A	L3	3.00	0.30
16	OB16	gniazdo 400V/16A 3-f	L1, L2, L3	11.00	0.00
17	OB17	gniazdo 400V/16A 3-f	L1, L2, L3	11.00	0.00

18	OB18	gniazdo 400V/16A 3-f	L1, L2, L3	11.00	0.00
19	OB19	gniazdo 24V	L1	0.20	0.00
20	OB20	gniazdo 24V	L2	0.20	0.00
21	OB21	szafa SUW4/2	L1, L2, L3	43.75	13.25
22	OB22	szafa SSZH	L1, L2, L3	33.12	26.50
23	OB23	lampa UV	L3	3.00	3.00
			SUMA:	147.14	46.61

Tabela 3. Zestawienie mocy odbiorników zasilanych z szafy rozdzielczo sterującej SUW4/2

OZNACZENIE	OPIS	MOC MECHANICZNA [KW]
PG1	Pompa głębinowa	7.5
PG2	Pompa głębinowa	7.5
S1	Sprężarka bezolejowa ze zbiornikiem	1.1
PP	Pompa płuczająca	11
DP	Dmuchawa powietrza	7.5
PO	Pompa osadnika	1.5
CL	Stacja dozująca podchloryn sodu	0.16

Analiza procesu technologicznego wykazuje, że elektryczna moc szczytowa szafy rozdzielczo sterującej SSS wyniesie 13,25 kW.

6.3. Szafy rozdzielcze w budynku SUW

6.3.1. Rozdzielnia główna RG

Projektuje się rozdzielnię RG, w wersji wiszącej, w obudowie z tworzywa sztucznego. Szafa RG zasilona zostanie przyłącza kablowo-licznikowego. Zadaniem szafy jest rozdział mocy pomiędzy energetyczne budynku SUW i oświetlenie terenu.

Tabela 4. Lista materiałowa rozdzielni RG

L.P.	OPIS	TYP	ILOSC
1	szafka rozdzielcza	Kaedra IP 65, 36 mod, 3 rzędy	1
2	rozłącznik	Interpact INS 125A 4P	1
3	wyłącznik	EZC100N 80A 4P	1
4	rozłącznik	EZC100N 40A 4P	1
5	wyłącznik	C60H 1p B16	1
6	ogranicznik przepięć	DEHNblock/3	1
7	odłącznik bezpiecznikowy	SBI 3x100A gG	1
8	stycznik	LC1-D06	1
9	wyłącznik zmierzchowy	SOU-2 elko	1
10	akcesoria montażowe	kołki, listwy, kostki zaciskowe, itp...	kpl.

Obudowa i zamontowana aparatura muszą utrzymywać stopień ochrony przynajmniej **IP54**. Zastosowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów.

Schemat jednokreskowy rozdzielnic RG przedstawia rysunek 6.

6.3.2. Rozdzielnia energetyczna RE-1

Projektuje się rozdzielnię RE-1, w wersji wiszącej, w obudowie z tworzywa sztucznego. Szafa RE-1 zasilona zostanie z szafy SZR. Zadaniem szafy jest rozdział mocy pomiędzy szafy sterujące, obwody gniazd wtykowych i oświetlenie pomieszczeń.

Tabela 5. Lista materiałowa rozdzielni RE-1

L.P.	OPIS	TYP	ILOSC
1	szafka rozdzielcza	Kaedra IP 65, 72 mod, 4 rzędy	1
2	wyłącznik	EZC100N 40A 4P	1
3	wyłącznik	EZC100N 60A 4P	1
4	wyłącznik	1P B6	3
5	wyłącznik	1P B16	12
6	wyłącznik	1P C2	2
7	wyłącznik	2P B10	2
8	wyłącznik	3P + N C16	3
9	wyłącznik różnicowo-prądowy	ID 30mA 25A 2P	1
10	wyłącznik różnicowo-prądowy	ID 30mA 40A 4P	3
11	stycznik	LC1-D06	1
12	transformator	230/24V 200VA	3
13	wyłącznik zmierzchowy	SOU-2 elko	1
14	akcesoria montażowe	kołki, listwy, kostki zaciskowe, itp...	kpl.

Szafa zamontowana zostanie w pomieszczeniu technologicznym.

Obudowa i zamontowana aparatura muszą utrzymywać stopień ochrony przynajmniej **IP54**. Zastosowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów.

Schemat jednokreskowy rozdzielnic RE-1 przedstawia rysunek 6.

6.3.3. Rozdzielnia energetyczna RE-2

Rozdzielnia RE-2 zasilą obwody oświetleniowe i gniazd wtykowych w części budynku nie związanej z SUW. Rozdzielnia objęta jest dzielnym opracowaniem. Na potrzeby rozdzielni RE-2 przewidziano 10kW mocy w bilansie energetycznym.

6.3.4. Szafa Technologiczna SUW4/2

Do szafy tej wprowadzone będą instalacje elektryczne związane z pracą urządzeń technologicznych SUW. Głównym zadaniem szafy jest sterowanie w sposób automatyczny pracą urządzeń stacji uzdatniania wody.

Tabela 6. Lista materiałowa rozdzielni SUW4/2

LP.	OPIS	TYP	ILOŚĆ
1	szafka rozdzielcza	IP54, Sarel, wymiary: 1200x 800x300	1
2	rozłącznik główny	Apator RA 100A	1
3	ochronnik przepięć	DEHNguard	4
4	wyłącznik instalacyjny	C60N B4 1P	1
5	wyłącznik instalacyjny	C60N C2 1P	5
6	wyłącznik instalacyjny	C60N C4 1P	1
7	bezpiecznik topikowy	315mA	3
8	przełącznik rodzaju sterowania	LP2T Lovato	7
9	lampki pracy	LP2T Lovato	19
10	czujnik asym. i kolejności faz	UR5P3011	1
11	zasilacz	230V AC / 24V DC, 1,5A	1
12	zasilacz awaryjny	UPS 800VA	1
13	wyłącznik silnikowy	GV2-ME22	1
14	wyłącznik silnikowy	GZ1-M20	3
15	wyłącznik silnikowy	GZ1-M10	1
16	wyłącznik silnikowy	GZ1-M08	1
17	stycznik	LC1-D25	1
18	stycznik	LC1-K16	3
19	stycznik	LC1-K06	2
20	przełącznik	PT570730	20
21	softstart	MCD201 11kW z filtrem RFI	1
22	softstart	MCD201 7,5kW z filtrem RFI	2
23	czujnik poziomu	Elcluwo 111	2
24	czujnik zasilania stacji	ZAS-CZP101	1
25	separator galwaniczny	ZSP-41	2
26	sterownik	S7 200 CPU226	1
27	moduł rozszerzeń	S7 200 EM223 32/32 input 24V/output relay	1
28	moduł rozszerzeń	S7 200 EM223 16/16 input 24V/output relay	1
29	moduł rozszerzeń	S7 200 AI EM231 Analog input	1
30	modem GSM/GPRS	S7 200 AI MD720-3	1
31	antena	ANT794-4MR	1
32	panel operatorski	Magellis XBT GT 7,5"	1

Sterowanie zrealizowane jest na sterowniku mikroprocesorowym. Na drzwiach szafy zabudowane są przełączniki, przyciski i lampki do sterowania i sygnalizacji stanów pracy.

Projektuje się pojedynczą szafę sterującą, stalową w wersji wiszącej o wymiarach 1200x800x300, zasilaną z szafy rozdzielczej RE-1, kablem YLYżo 5x16mm². Obudowa, zamontowana aparatura muszą utrzymywać stopień ochrony przynajmniej **IP54**. Zastosowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów. Na drzwiach szafy zamontowany zostanie panel sterowniczy.

6.4. Instalacje wewnętrzne

6.4.1. Instalacje oświetleniowe i gniazd jedno/trójfazowych budynku SUW

W skład instalacji wewnętrznych budynku SUW wchodzi:

- instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego,
- instalacja gniazd jedno i trójfazowych.

Instalacja oświetlenia została zaprojektowana zgodnie z wytycznymi normy PN-EN12464-1. Minimalne natężenie oświetlenia dla pomieszczeń budynku SUW przyjęto na poziomie 300lx w miejscach odczytów parametrów i obsługi urządzeń. W pozostałych miejscach przyjęto oświetlenie na poziomie 200lx. Do obliczenia ilości opraw oświetleniowych zastosowano metodę sprawności. W miejscach o zwiększonych wymaganiach, takich jak biurka, stanowiska komputerowe, należy zastosować oświetlenie miejscowe.

W wydzielonych oprawach oświetlenia podstawowego montuje się moduły zasilania awaryjnego, są one zasilane z obwodów oświetlenia podstawowego. Do opraw z modułem zasilania awaryjnego należy doprowadzić dodatkową żyłę kontrolną. W oprawach jarzeniowych, nad urządzeniami wirującymi zastosowano kondensator przesuwający fazę napięcia zasilającego w celu ograniczenia efektu stroboskopowego.

Instalacje gniazd 230/400V i oświetlenia układać w kanałach elektroinstalacyjnych winidurowych montowanych do ścian lub specjalnych konstrukcji wsporczych. Kable wprowadzać do szaf sterujących i zasilających.

W pomieszczeniu chlorowni projektuje się wentylację zasilaną z obwodu oświetleniowego i sterowaną wyłącznikiem oświetlenia. Ma to na celu wentylację pomieszczenia gdy znajduje się w nim obsługa.

Tabela 7. Spis kabli i przewodów w rozdzielni RG

L.P.	OPIS	TYP KABLA	DŁUGOŚĆ
			[m]
1	SZR - RE1	YLYżo 5x35mm ²	28
2	RE2 - Rozdzielnia elektryczna - część biurowo-warsztatowa	YLYżo 5x16mm ²	36
3	Oświetlenie zewnętrzne słupowe	YLYżo 3x6mm ²	23

Tabela 8. Spis kabli i przewodów w rozdzielni RE-1

L.P.	NAZWA	OPIS	TYP KABLA	DŁUGOŚĆ
				[m]
1	OB1	Oświetlenie	YDYżo 3x1,5mm ²	78
2	OB2	Oświetlenie	YDYżo 3x1,5mm ²	57
3	OB3	Oświetlenie	YDYżo 3x1,5mm ²	44
4	OB4	gniazda 230V/16A	YDYżo 3x2,5mm ²	14
5	OB5	gniazda 230V/16A	YDYżo 3x2,5mm ²	26
6	OB6	gniazda 230V/16A	YDYżo 3x2,5mm ²	32
7	OB7	gniazda 230V/16A	YDYżo 3x2,5mm ²	8
8	OB8	gniazda 230V/16A	YDYżo 3x2,5mm ²	11
9	OB9	gniazda 230V/16A	YDYżo 3x2,5mm ²	17
10	OB10	gniazda 230V/16A	YDYżo 3x2,5mm ²	29
11	OB11	gniazda 230V/16A	YDYżo 3x2,5mm ²	20
12	OB12	gniazda 230V/16A	YDYżo 3x2,5mm ²	26
13	OB13	gniazda 230V/16A	YDYżo 3x2,5mm ²	24
14	OB14	gniazda 230V/16A	YDYżo 3x2,5mm ²	37
15	OB15	gniazda 230V/16A	YDYżo 3x2,5mm ²	32
16	OB16	gniazdo 400V/16A 3-f	YDYżo 5x2,5mm ²	15
17	OB17	gniazdo 400V/16A 3-f	YDYżo 5x2,5mm ²	10
18	OB18	gniazdo 400V/16A 3-f	YDYżo 5x2,5mm ²	32
19	OB19	gniazdo 24V	YDYżo 2x2,5mm ²	4
20	OB20	gniazdo 24V	YDYżo 2x2,5mm ²	32
21	OB21	szafa SUW4/2	YLYżo 5x16mm ²	10
22	OB22	szafa SSZH	YLYżo 5x25mm ²	10
23	OB23	lampa UV	YDYżo 3x2,5mm ²	6
		od RE do SZR	YLYżo 5x35mm ²	28
		od SZR do agregatu	YLYżo 5x35mm ² ; YLYżo 10x2,5mm ²	10

Tabela 9. Spis osprzętu

L.P.	OPIS	ILOSC
1	łącznik instalacyjny jednobiegunowy natynkowy	5
2	łącznik instalacyjny dwubiegunowy	2
3	oprawa świetlówkowa TCW 1x36W	3
4	oprawa świetlówkowa TCW 2x36W	12
5	moduł zasilania awaryjnego akumulatorem NiCd HT	3
6	oprawa metalohalogenowa MVP506 HPI-T150W	3
7	gniazdo 1-faz 24V	2
8	gniazdo 1-faz 230V	19
9	gniazdo 3-faz 400V	3

6.4.2. Instalacja technologiczna

Instalacja technologiczna budynku SUW zasilana jest z szafy rozdzielczo sterującej SUW4/2. Instalacje technologiczne w budynku SUW układać w metalowych korytach kablowych wzdłuż najkrótszej drogi od szafy do odbiornika. Odejsčia z metalowych koryt kablowych wykonać w rurach z tworzywa sztucznego. Kable wprowadzać do szafy

rozdzielczej przy pomocy odpowiednich dławików. Kable i przewody powinny być odpowiednio oznakowane. Spis kabli i przewodów technologicznych przedstawia tabela 10.

Instalacje technologiczne ujęć wody, zbiornika wody czystej i osadnika popłuczyn kłaść w rurkach winidurowych. Rurki mocować do ścian, konstrukcji wsporczej orurowania oraz do podłogi i sufitu. Linie kablowe oraz kable i przewody wprowadzać do puszek pośrednich przy pomocy odpowiednich dławików. Rurki winidurowe powinny być tak doprowadzone do puszek pośredniej aby kable w nich ułożone znajdowały się bezpośrednio pod nią. Puszka pośrednia mocowana jest do ściany za pomocą kołków rozporowych.

Połączenia kabli wykonywać izolowanymi kostkami z zaciskami sprężynowymi do szybkiego montażu. Zastosować osprzęt bryzgoszczelny.

Tabela 10. Spis kabli i przewodów technologicznych

LP.	OPIS URZĄDZENIA	TYP KABLA	DŁUGOŚĆ [M]
1	Pompa głębinowa PG1	YKYżo 4x10mm ²	49
2	Pompa głębinowa PG2	YKYżo 4x10mm ²	75
3	Dmuchawa powietrza DP	YLYżo 5x2,5mm ²	14
4	Sprężarka bezolejowa ze zbiornikiem SP	YLYżo 5x1,5mm ²	17
5	Pompa płuczająca PP	YLYżo 5x2,5mm ²	19
6	Pompa osadnika PWP	YKYżo 5x2,5mm ²	42
7	Przewody przepustnic pneumatycznych filtrów - od szafy do opuszki pośredniej	LIYY 10x0,5mm ²	40
8	Przewody przepustnic pneumatycznych filtrów - od puszek pośredniej do przepustnic	LIYY 3x0,5mm ²	48
9	Przewody potwierdzeń przepustnic - od szafy do puszek pośredniej	LIYY 10x0,5mm ²	80
10	Przewody potwierdzeń przepustnic - od puszek pośredniej do przepustnic	LIYY 3x0,5mm ²	96
11	Przetwornik ciśnienia	LIYCY 3x0,5mm ²	18
12	Przewody przepływomierzy	LIYY 3x0,5mm ²	54
13	Przewód do presostatu pomp głębinowych	LIYY 3x0,5mm ²	19
14	Presostat sprężarki powietrza	LIYY 3x0,5mm ²	16
15	Zawory elektromagnetyczne ZEM - RSP	LIYY 3x0,5mm ²	34
16	Przetwornik ciśnienia RSP	LIYCY 3x0,5mm ²	16
17	Gniazdo dozownik chloru	YLYżo 4x1,5mm ²	24
18	Sterowanie dozownik chloru	LIYY 3x0,5mm ²	24
19	Sondy konduktometryczne studni	LAN T11	124
20	Pływaki zbiornika wody czystej	LAN T11	59
21	Czujniki poziomu zbiornika wody czystej	LAN T11	59
22	Pływaki osadnika popłuczyn OP	LAN T11	42
23	Komunikacja z szafą SZR	LIYY 5x0,5mm ²	20
24	Komunikacja z szafą SSZH	LIYY 5x0,5mm ²	6

6.5 Instalacje zewnętrzne

6.5.1. Linie kablowe - Wytyczne montażowe

Zakres prac związanych z montażem linii kablowych:

- wykonanie wykopów pod kable, trasy zaprojektowano tak, aby ilość wykopów była minimalna,
- ułożenie linii kablowych zgodnie z rysunkami,
- montaż wymaganych skrzynek pośrednich, wprowadzenie do nich kabli i dokręcenie żył do kostek podłączeniowych.

Kable układać na głębokości 80cm na 10cm warstwie piasku. Ułożone kable zasypać warstwą 10cm piasku, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości około 30cm. Po wykonaniu powyższych czynności w wykopie rozłożyć folię igelitową niebieską a następnie całość zasypać gruntem rodzimym.

Jeśli w wykopie kładzionych jest więcej niż jeden kabel, minimalny odstęp między przewodami wynosi 10cm dla kabli o różnych napięciach.

Przebieg trasy, na załamaniach, oznaczyć słupkami betonowymi.

Szczególną uwagę zwrócić na prowadzenie kabli sygnalizacyjnych, które są bardzo delikatne.

Pod jezdniami kable układać w rurach osłonowych.

Przy podejściach do budynku zastosować rury przepustowe.

Na końcach kabli, w pobliżu przepustów i wyjść z ziemi zaczepić odpowiednie tabliczki oznacznikowe.

6.5.2. Linia kablowa z budynku SUW do ujęcia SW1

Linia ta zasila pompę głębinową PG1 i przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 4x10mm² oraz kablem LAN T11. Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1. Należy ułożyć dodatkowy rezerwowy kabel LAN T11.

Końce kabla energetycznego oznaczyć tabliczkami „SUW-SW1”, końce kabla sygnalizacyjnego oznaczyć tabliczkami „SUW-SW1-Sk”.

6.5.3. Linia kablowa z budynku SUW do ujęcia SW2

Linia ta zasila pompę głębinową PG2 i przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 4x10mm² oraz kablem LAN T11. Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1. Należy ułożyć dodatkowy rezerwowy kabel LAN T11.

Końce kabla energetycznego oznaczyć tabliczkami „SUW-SW2”, końce kabla sygnalizacyjnego oznaczyć tabliczkami „SUW-SW2-Sk”.

6.5.4. Linia kablowa z budynku SUW do osadnika popłuczyn

Linia ta zasila pompę osadnika PWP i przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 5x2,5mm² oraz kablem LAN T11. Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1.

Końce kabla energetycznego oznaczyć tabliczkami „SUW-OP”, końce kabla sygnalizacyjnego oznaczyć tabliczkami „SUW-OP-Sk”.

6.6 Oświetlenie terenu

Projektuje się wymianę słupów oświetleniowych i lamp na nowe. W tym celu należy zdemontować stare słupy, zamontować fundamenty prefabrykowane a na nich nowe słupy z lampami oświetleniowymi jak w zestawieniu. Projektuje się wykorzystanie istniejącego kabla zasilającego lampy oświetleniowe. W budynku SUW należy kabel do lamp oświetleniowych wprowadzić do rozdzielni RG. Istniejący kabel przedłużyć kablem YLYżo3x6mm².

Słupy należy uziemić wykonując uziom pionowy.

Tabela 11. Zestawienie materiałów

LP.	OPIS	ILOŚĆ
1	Słup 9m typu S90P	4
2	Fundament prefabrykowany F200	4
3	Oprawa oświetleniowa typu SL-100 z układem redukcji mocy z lampą HST 250W	4
4	Słupowe złącza kablowe - kpl.	4
5	Słupowa tablica przyłączeniowa	4

6.7 Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej

6.7.1. Instalacja odgromowa budynku SUW

Projektuje się instalację ochrony odgromowej budynku SUW w IV klasie ochronności. Jako zwody poziome należy wykonać sieć zwodów na powierzchni dachu o oczkach nie większych niż 20x20m, stosując osprzęt do montażu zwodów. Jako zwody należy wykorzystać drut ocynkowany o minimalnej średnicy 8mm. Wszelkie elementy wystające ponad powierzchnię dachu należy chronić stosując zwody pionowe, metalowe elementy należy połączyć do zwodów w celu ekwipotencjalizacji. Projektowaną instalację odgromową budynku SUW należy połączyć do uziomu przy pomocy złącz kontrolnych.

Złącza kontrolne budynku SUW należy umieścić w osłonkach z tworzywa sztucznego w celu poprawy wyglądu estetycznego instalacji. Zwody odprowadzające należy prowadzić wewnątrz materiału izolacyjnego ściany w rurach osłonowych z materiału trudno palnego.

Schemat instalacji odgromowej przedstawia rysunek 7.

Do wykonania zwodów należy wykorzystać drut stalowy ocynkowany o minimalnym przekroju 50mm^2 (w/g normy PN-IEC 61024-1), wsporniki, uchwyty dystansowe oraz rury osłonowe.

6.7.2. Instalacja uziomowa budynku SUW

Istniejącą instalację uziemiającą należy zdemontować i wykonać nową.

Projektuje się uziom wykonany z płaskownika FeZn30x4mm. Płaskownik układać w odległości min 1m od budynku SUW na głębokości 60cm pod powierzchnią gruntu. Wszystkie połączenia odcinków płaskownika wykonać jako spawane, miejsca spawania zabezpieczyć przed korozją. Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza niż 5Ω z uwagi na zastosowanie agregatu prądotwórczego. W razie nie spełnienia tego warunków należy wbić dodatkowe szpile uziemiające.

Projektuje się wykonanie uziomu zbiorników wody czystej (wyrównawczych). Należy przy pomocy płaskownika FeZn30x4 połączyć obudowy zbiorników z uziomem otokowym budynku SUW. Uziom należy połączyć z metalową obudową zbiornika przy pomocy złącz kontrolnych. Bednarke należy prowadzić we wspólnym wykopie tras kablowych od budynku SUW do zbiornika wody czystej.

Do instalacji uziemiającej należy podłączyć punkt neutralny prądnicy agregatu prądotwórczego oraz GSU.

Schemat instalacji uziemiającej przedstawia rysunek 7.

6.8 Powiadamianie SMS

System powiadamiania SMS informuje poprzez wysłanie krótkich wiadomości tekstowych na wyznaczone telefony komórkowe o nieprawidłowych stanach pracy urządzeń, zaniku zasilania. W tym celu należy skonfigurować sterownik szafy SSS. Wysyłanie SMS odbywa się przy pomocy modemu GSM.

6.9 Instalacja połączeń wyrównawczych

Budynek zasilany jest w systemie TN-C-S. Projektuje się główną szynę uziemiającą budynku GSU zamontowaną w pobliżu rozdzielni RG. Do GSU należy podłączyć przewód ochrony, szynę wyrównawczą itp.

W pomieszczeniu technologicznym SUW wzdłuż ścian prowadzić szynę wyrównawczą FeZn 25x4mm na wysokości 30 cm od powierzchni podłogi. Szynę podłączyć do głównej szyny uziemiającej budynku GSU przewodem LgY 16mm². Do szyny połączyć wszystkie elementy, takie jak:

- przewód PE do płyty montażowej i połączeń ochronno-wyrównawczych w szafie,
- korytka kablowe,
- rurociągi.

Do połączeń wyrównawczych używać przewodu LgY 10mm².

6.10 Zestaw hydroforowy

Projektuje się zestaw hydroforowy oparty na pompach poziomych. Wykonanie korpusów pomp - stal kwasoodporna.

Sterowanie zestawem z szafy SSZH. Kable i przewody od szafy do zestawu prowadzić w dodatkowym korycie kablowym stalowym, mocowanym do ścian i konstrukcji wsporczych. Szafa zestawu komunikuje się z szafą SUW4/2.

Zestaw hydroforowy:

- typ sterowania: płynne z regulacją obrotów
- praca pomp: przemienna
- rozruch pomp: łagodny – falownikiem/ kaskada
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu

Zestaw powyższy dostarczany jest jako samodzielne urządzenie wraz z dokumentacją techniczną ruchową i schematami elektrycznymi. Szerszy opis w części technologicznej.

6.11 Zasilanie awaryjne stacji

Projektuje się awaryjne zasilanie stacji uzdatniania wody. Stacja podzielona zostanie na dwie strefy. Posiadającą zasilanie awaryjne zasilaną z szafy RE-1 oraz nie posiadającą zasilania awaryjnego obwody zasilanie z RE-2.

Do zasilania awaryjnego stacji wykorzystany zostanie spalinowy lądowy zespół prądotwórczy ZETJ68PR (A), o mocy 62kVA/49kW, składający się z silnika wysokoprężnego

połączonego kołnierzowo z trójfazową, jednołożyskową prądnicą synchroniczną. Całość montowana jest na amortyzatorach na ramie. Zespół wyposażony w kompletną instalację paliwową, smarowania, chłodzenia i elektryczno-rozruchową oraz tablicę sterowniczą.

Prądnica zespołu o niskim poziomie zawartości harmonicznych napięcia /THD/, co umożliwia zastosowanie zespołu do zasilania odbiorów opartych o elektroniczne przetworniki mocy (UPS, falowniki, prostowniki, softstarty). Zespół do pracy awaryjnej (zespół uruchamia się samoczynnie w przypadku braku przynajmniej jednej fazy i następuje podanie napięcia na odbiory mocy). W celu ułatwienia rozruchu zespół taki wyposaża się w prostownik do ładowania akumulatorów oraz podgrzewacz płynu chłodzącego. Zespół wyposażony w oddzielny stycznikowy układ SZR (samoczynnego załączania rezerwy) sterowany z tablicy zespołu.

Wersja wykonana jako wolnostojąca (do zabudowy wewnątrz pomieszczenia). Dostarczana z zespołem tablica sterownicza wyposażona w samoczynny wyłącznik główny prądnicy, układy pomiaru napięcia, natężenia prądu i częstotliwości, przycisk "Stop awaryjny", oraz sterownik elektroniczny nadzorujący pracę zespołu, który w sytuacji zagrożenia wyłączy zespół sygnalizując przyczynę wyłączenia. W zespołach do pracy awaryjnej sterownik może sterować również stycznikami SZR. W układach SZR zastosowano niezbędne blokady (mechaniczną oraz elektryczną), które uniemożliwiają podanie napięcia z sieci na zespół lub odwrotnie.

Punkt neutralny zespołu należy podłączyć do uziomu otokowego budynku SUW. Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza niż 5Ω .

System SZR kontroluje stan zasilania i w razie jego zaniku automatycznie przełącza układ do pracy z agregatu spalinowego. Po powrocie podstawowego napięcia zasilania system wraca do stanu początkowego. Sterownik SZR komunikuje się ze sterownikiem stacji SUW przenosząc informację o sposobie zasilania.

By-Pass umożliwia zasilanie SUW z sieci z pominięciem układu SZR. Ma to na celu bezprzerwowe zasilanie w przypadku awarii SZR lub agregatu prądotwórczego.

Szafa SZR-u zasilona zostanie z rozdzielni RG i zasilac będzie rozdzielnie RE-1.

W celu poprawnej pracy agregatu należy zamontować samoczynne kratki wentylacyjne czerpni i wyrzutni oraz komin z tłumikiem.

6.12 Pomiary

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji kabli,

- pomiar impedancji pętli zwarciowej,
- badanie wyłącznika różnicowo-prądowego,
- pomiar rezystancji uziemienia.

7 Skróty i oznaczenia

W projekcie stosowano skróty i oznaczenia. Poniższa tabela przedstawia ich znaczenie.

Tabela 12. Opis oznaczeń

LP.	OZNACZENIE	OPIS
1	PG	Pompa głębinowa
2	PWP	Pompa osadnika popłuczyn
3	PP	Pompa płuczająca
4	DP	Dmuchawa powietrza
5	SP	Sprężarka powietrza
6	CP	czujnik poziomu MAC
7	SK	sondy konduktometryczne studni
8	ZEM	Zawór elektromagnetyczny
9	SW1	studnia wiercona
10	PR lub ŁC	Presostat
11	PC	Przetwornik ciśnienia
12	SUW4/2	Szafa sterująca SUW
13	RE	Rozdzielnia elektryczna
14	GE	Grzejnik elektryczny
15	ZWC1	Zbiornik wody czystej
16	ZH	Zestaw hydroforowy
17	UV	Lampa UV
18	SSZH	szafa sterująca zestawem hyd.
19	CI	stacja dozująca podchloryn
20	OP	osadnik popłuczyn
21	W	Wodomierz
22	SPE	Skrynka elektryczna pośrednia
23	RSP	Rozdzielacz sprężonego powietrza
24	SUW	Stacja uzdatniania wody
25	GSU	Główna szyna uziemiająca

8. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz Polskimi Normami
- Stosować wyroby stosowane w instalacjach elektrycznych dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie

9. Informacja BIOZ - Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

9.1. Zakres rzeczowy robót:

- wykonanie tras kablowych
- wykonanie elektrycznych instalacji odbiorczych i oświetleniowych wewnątrz budynku
- wykonanie i montaż rozdzielnic elektrycznych sterującej pracą stacji uzdatniania wody
- wykonanie i montaż rozdzielnic elektrycznych zasilających elektrycznych instalacji odbiorczych i oświetleniowych
- wykonanie połączeń wyrównawczych
- wykonanie pomiarów elektrycznych

9.2. Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- nie występują

9.3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji następujących robót:

- prace na wysokościach
- prace na urządzeniach elektrycznych

9.4. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- nie występuje

9.5. Osoba odpowiedzialna za instruktaż pracowników- kierownik budowy

Kierownik budowy powinien:

- zapoznać pracowników z zakresem robót oraz określić strefy szczególnie niebezpieczne
- określić zasady postępowania w celu eliminacji zagrożeń zdrowia i życia
- określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń
- zapoznać pracowników z przepisami BHP

9.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia. Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
- przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- gazowe,
- telekomunikacyjne,
- ciepłownicze,
- wodociągowe i kanalizacyjne,

powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r.Dz.U.z 2003r Nr 207 poz. 2016, Dz. U. z 2004r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888, oraz rozporządzeniem z dnia 3 lipca 2003r. (Dz.U. Nr 120, poz. 1133) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego oświadczam, iż dokumentacja:

Projekt Techniczny: Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Perlejewo

sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant: **Zbigniew Suchocki**

Dnia 15.06.2009r.