

PROJEKT BUDOWLANY CZEŚĆ ELEKTRYCZNA

Nazwa obiektu budowlanego:

Przebudowa stacji uzdatniania wody w Baciutach

Numery ewidencyjne działek na których obiekt jest usytuowany:

dz. 600/1; 600/2 Baciuty

Nazwa i adres Inwestora:

Gmina Turośń Kościelna;

ul. Białostocka 5;

18-106 Turośń Kościelna

Projektanci:

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant	<i>inż. Wacław Mojkowski PDL/0028/POOE/03</i>	07. 11. 2011r.	
Sprawdzający	<i>inż. Leonard Onufryjuk BŁ/325/74</i>	07. 11. 2011r.	
Współpraca	<i>mgr. inż. Paweł Iwanicki</i>	07. 11. 2011r.	

Data opracowania: 07. 11. 2011r.

Spis zawartości projektu

I – Opis projektu

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA.....	1
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
2.1. SZAFY ZASILAJĄCE I STERUJĄCE:	4
2.2. INSTALACJE WEWNĘTRZNE:	4
3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU	4
4. STEROWANIE PRACĄ STACJI UZDATNIANIA WODY	4
5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA	5
5.1. PARAMETRY ZASILANIA SUW	5
5.2. ZESTAWIENIE MOCY.....	6
5.3. SZAFY ROZDZIELCZE.....	7
5.3.1. Szafa rozdzielcza RE.....	7
5.3.2. Szafa rozdzielcza RE-PW.....	8
5.3.3. Szafa Technologiczna SSS	8
5.4. INSTALACJE WEWNĘTRZNE	9
5.4.1. Instalacje oświetleniowe i gniazd jedno/trójfazowych budynku SUW oraz pompowni	9
5.4.2. Instalacja technologiczna.....	11
5.4.3. Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej.....	12
5.4.4. Instalacja połączeń wyrównawczych.....	13
5.5. LINIE KABLOWE	13
5.5.1. Wytyczne montażowe.....	13
5.5.1. Linia kablowa z budynku SUW do budynku pompowni	14
5.5.2. Linia kablowa z szafy rozdzielczo sterującej SSS do studni SW1.....	14
5.5.3. Linia kablowa z szafy rozdzielczo sterującej SSS do studni SW2.....	14
5.5.4. Linia kablowa z szafy rozdzielczo-sterującej SSS do osadnika popłuczyn OP 14	
5.5.5. Linia kablowa z szafy rozdzielczo-sterującej SSS do zbiorników wody czystej ZW1 i ZW2.....	15
5.5.6. Linia kablowa z szafy rozdzielczo-sterującej SSS do zbiornika wody płuczającej ZWP.....	15
5.6. ZASILANIE AWARYJNE STACJI.....	15
5.7. WIZUALIZACJA I POWIADAMIANIE SMS	15
5.8. POMIARY	17
6. UWAGI KOŃCOWE.....	17
7. OŚWIADCZENIE	18

8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	19
8.1. ZAKRES RZECZOWY ROBÓT:.....	20
8.2. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI	20
8.3. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI NASTĘPUJĄCYCH ROBÓT:	20
8.4. SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIENIEBEZPIECZNYCH:...	20
8.5. OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW- KIEROWNIK BUDOWY	20
8.6. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE:	20

II – Oświadczenie projektanta

III – Uprawnienia projektanta

IV - Rysunki

1. Rysunek nr 1 – Linie kablowe
2. Rysunek nr 2 – Schemat instalacji elektrycznej budynku SUW
3. Rysunek nr 3 – Schemat jednokreskowy RE
4. Rysunek nr 4 – Schemat instalacji uziemiającej i odgromowej budynku SUW
5. Rysunek nr 5 – Schemat koryt kablowych
6. Rysunek nr 6 – Schemat instalacji pompowni
7. Rysunek nr 7 – Schemat jednokreskowy rozdzielni RE-PW
8. Rysunek nr 8 – Schemat instalacji uziemiającej i odgromowej budynku pompowni
9. Rysunek nr 9 – Schemat koryt kablowych technologicznych pompowni

V – Schemat szafy sterującej SSS

1. Przedmiot opracowania

Przedmiot opracowania stanowi:

Przebudowa stacji uzdatniania wody w Baciutach

W ramach opracowania projektuje się:

- instalację elektryczną gniazd i oświetlenia;
- instalację technologiczną wewnętrzną;
- instalację technologiczną zewnętrzną;
- rozdzielnicę elektryczną;
- szafę sterującą;
- zasilanie awaryjne stacji;

2. Zakres opracowania

2.1. Szafy zasilające i sterujące:

- szafa rozdzielcza RE
- szafa rozdzielczo-sterująca SSS
- szafa rozdzielcza RE-PW

2.2. Instalacje wewnętrzne:

- instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego;
- instalacja gniazd jedno i trójfazowych;
- instalacja technologiczna;

3. Materiały wykorzystane przy opracowaniu

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

4. Sterowanie pracą Stacji Uzdatniania Wody

Projektuje się system sterowania Stacji Uzdatniania Wody w pełni zautomatyzowany. Urządzenia technologiczne SUW zasilane i sterowane są z szafy rozdzielczo sterującej SSS i szafy zestawu hydroforowego SZH. W szafach 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. Na drzwiach szafy SSS zamontowany zostanie panel operatorski z możliwością wprowadzania parametrów. Panel umożliwi 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 PLC. Sterownik ten zbiera informacje o obecności wody w studniach głębinowych. Woda ze studni pompowana jest do urządzeń napowietrzających. Na podstawie poziomu w zbiornikach wody czystej włączane i wyłączane są pompy głębinowe. Z filtrów woda przepływa do zbiorników wody uzdatnionej skąd pompowana jest do sieci wodociągowej przy pomocy zestawu hydroforowego.

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.

5. Projektowane rozwiązania

5.1. Parametry zasilania SUW

Inwestor wystąpi do Energetyki Zawodowej o warunki przyłączenia zaspokajające szczytowe zapotrzebowanie stacji w energię elektryczną na podstawie bilansu mocy.

Złącze kablowo-pomiarowe nie podlega temu opracowaniu!

Układ zasilania	TN-S
Napięcie zasilania	U = 230/400V AC
Moc zainstalowana	208kW
Moc szczytowa	92kW
Prąd szczytowy	133A
Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa - samoczynne wyłączenie zasilania.	
Ochrona przeciwporażeniowa uzupełniająca dla obwodów oświetleniowych i gniazd remontowych - wyłącznik różnicowoprądowy.	

5.2. Zestawienie mocy

Tabela 1. Zestawienie mocy rozdzielni RE

Nazwa	Opis	Faza	Moc zainstalowana [kVA]	Moc szczytowa [kVA]
Z1	Oświetlenie zewnętrzne	L1	0,15	0,03
Z2	Oświetlenie zewnętrzne	L2	0,15	0,03
Z3	Oświetlenie zewnętrzne	L3	0,15	0,03
Z4	Oświetlenie zewnętrzne	L1	0,15	0,03
Z5	Oświetlenie zewnętrzne	L1	0,15	0,03
O1	Oświetlenie	L2	0,36	0,07
O2	Oświetlenie	L3	0,48	0,10
O3	Oświetlenie	L1	0,25	0,05
G1	Gniazdo 230V 16A	L2	0,00	0,00
G2	Gniazdo 230V 16A	L3	2,00	0,40
G3	Gniazdo 230V 16A	L1	0,00	0,00
G4	Gniazdo 230V 16A	L2	2,00	0,40
G5	Gniazdo 230V 16A	L3	2,00	0,40
G6	Gniazdo 230V 16A	L1	0,00	0,00
G7	Gniazdo 230V 16A	L2	2,00	0,40
G3f-1	Gniazdo 400V	L1, L2, L3	11,00	2,20
G3f-2	Gniazdo 400V	L1, L2, L3	11,00	2,20
RE-PW	Zasilanie rozdzielni RE-PW	L1, L2, L3	118,19	70,98
SSS	Zasilanie rozdzielni SSS	L1, L2, L3	53,50	20,96
		SUMA:	200,93	98,19

Tabela 2. Zestawienie mocy rozdzielni RE-PW

Nazwa	Opis	Faza	Moc zainstalowana [kVA]	Moc szczytowa [kVA]
OB01	Oświetlenie pompowni	L1	0,40	0,16
OB02	Oświetlenie łazienki	L2	0,20	0,02
OB03	Oświetlenie WC	L3	0,10	0,01
OB04	Oświetlenie wejścia	L1	0,50	0,10
OB05	Gniazdo 230V pompowni	L2	3,00	0,00
OB06	Gniazdo 230V grzejnika pompowni	L3	3,00	1,20
OB07	Gniazdo 230V pompowni	L1	3,00	0,00
OB08	Gniazdo 230V pompowni	L2	3,00	0,00
OB09	Gniazdo grzejnika łazienki	L3	3,00	1,20
OB10	Gniazdo termy	L1	3,00	0,00
OB11	Gniazdo 230V łazienki	L2	3,00	0,00
OB12	Lampa UV	L3	1,50	1,50
OB13	Gniazdo 400V pompowni	L1, L2, L3	11,00	0,00
	Zasilanie zestawu hydroforowego ZH	L1, L2, L3	83,49	66,79
		SUMA:	118,19	70,98

Tabela 3. Zestawienie mocy odbiorników zasilanych z szafy rozdzielczo sterującej SSS

OZNACZENIE	OPIS	Moc mechaniczna [kW]
PG1	Pompa głębinowa	7,5
PG2	Pompa głębinowa	7,5
S1	Sprężarka bezolejowa ze zbiornikiem	0,75
PP	Pompa płuczająca	11
DP	Dmuchawa powietrza	7,5
PT	Pompa technologiczna	7,5
CL	Stacja dozująca podchloryn sodu	0,16
PPG	Pompa pogrążana	1,5
WK	Wentylator kanałowy	0,315

Analiza procesu technologicznego wykazuje, że elektryczna moc szczytowa szafy rozdzielczo sterującej SSS wyniesie 20,96kW.

5.3. Szafy rozdzielcze

5.3.1. Szafa rozdzielcza RE

Projektuje się pojedynczą szafę RE, w wersji wiszącej. Zasilaną z szafy SZR'u, kablem 5xLgY950mm². Do szafy tej wprowadzone będą wszystkie instalacje elektryczne związane z oświetleniem głównym, ewakuacyjnym, wejść do budynku oraz gniazdami 230/400V.

Tabela 4. Lista materiałowa rozdzielni RE

Lp.	Opis	Typ	Ilość
1	Szafka rozdzielcza	Stalowa stojąca 1600x600x250 IP54	1
2	Rozłącznik	1-0-2 200A	1
3	Rozłącznik	200A	1
4	Rozłącznik	I63A 4P	1
5	Odłącznik bezpiecznikowy	SBI	1
6	Bezpieczniki topikowe	gG 125A	3
7	Bezpieczniki topikowe	gG 125A	3
8	Bezpieczniki topikowe	gG 180A	3
9	Wyłącznik instalacyjny	C60N 1P B6	4
10	Wyłącznik instalacyjny	C60N 1P B16	7
11	Wyłącznik instalacyjny	C60N 3P C16	2
12	Wyłącznik instalacyjny	C60N 1P C2	1
13	Wyłącznik instalacyjny	C60N 2P B10	1
14	Wyłącznik różnicowo prądowy	ID 30mA 25A	1
15	Wyłącznik różnicowo prądowy	ID 30mA 40A	2
16	Ochronnik przepięć	B+C 4P	1
17	Wyzwalacz	MX+OF	1

Ponadto szafa zasila szafę rozdzielczo-sterującą SSS oraz rozdzielnię elektryczną pompowni RE-PW. Szafa zamontowana zostanie na ścianie w pomieszczeniu technologicznym. Obudowa i zamontowana aparatura muszą utrzymywać stopień ochrony przynajmniej **IP54**. Zastosowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów.

Listę materiałową przedstawia tabela 4.

Schemat jednokreskowy rozdzielni RE przedstawia rysunek 4.

5.3.2. Szafa rozdzielcza RE-PW

Projektuje się pojedynczą szafę RE-PW, w wersji wiszącej. Zasilaną z szafy RE, kablem YAKXS 5x120mm². Do szafy tej wprowadzone będą wszystkie instalacje elektryczne związane z oświetleniem głównym, ewakuacyjnym, wejść do budynku pompowni oraz gniazdami 230/400V. Ponadto szafa zasila zestaw hydroforowy ZH.

Szafa zamontowana zostanie na ścianie w pomieszczeniu technologicznym. Obudowa i zamontowana aparatura muszą utrzymywać stopień ochrony przynajmniej **IP54**. Zastosowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów.

Listę materiałową przedstawia tabela 5.

Schemat jednokreskowy rozdzielni RE-PW przedstawia rysunek 5.

Tabela 5. Lista materiałowa rozdzielni RE-PW

Lp.	Opis	Typ	Ilość
1	Szafka rozdzielcza	Stalowa 1000x600x250 IP54	1
2	Rozłącznik	INS160 4P	1
3	Rozłącznik	I63A 4P	1
4	Odłącznik bezpiecznikowy	SBI	1
5	Bezpieczniki topikowe	gG 100A	3
6	Wyłącznik instalacyjny	C60N 1P B6	4
7	Wyłącznik instalacyjny	C60N 1P B16	8
8	Wyłącznik instalacyjny	C60N 3P C16	1
9	Wyłącznik instalacyjny	C60N 1P C2	1
10	Wyłącznik instalacyjny	C60N 2P B10	1
11	Wyłącznik różnicowo prądowy	ID 30mA 25A	3
12	Wyłącznik nadprądowy	NG125NA 3P + N	1
13	Transformator	230/24V 200VA	1
14	Ochronnik przepięć	DEHNblock/3	1
15	Wyzwalacz	MX+OF	1

5.3.3. Szafa Technologiczna SSS

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. Sterowanie zrealizowane jest na sterowniku mikroprocesorowym. Na drzwiach szafy zabudowane są przełączniki, przyciski i lampki do sterowania i sygnalizacji stanów pracy. Listę materiałową przedstawia tabela 6.

Projektuje się pojedynczą szafę sterującą SSS, stalową w wersji wiszącej, typu 1200x1000x300, zasilaną z szafy rozdzielczej RE.

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

Tabela 6. Lista materiałowa rozdzielni SSS

Lp.	Opis	Typ	Ilość
1	Szafka rozdzielcza	1200x1000x300	1
2	Rozłącznik główny	RA100A	1
3	Wyłącznik instalacyjny	C60N C4 1P	1
4	Wyłącznik instalacyjny	C60N C2 1P	1
5	Wyłącznik instalacyjny	C60N B10 3P	1
6	Odłącznik bezpiecznikowy	webmeller	3
7	Wyłącznik silnikowy	GV2-ME22	1
8	Wyłącznik silnikowy	GZ1-M20	3
9	Wyłącznik silnikowy	GZ1-M14	1
10	Wyłącznik silnikowy	GZ1-M08	1
11	Wyłącznik silnikowy	GZ1-M07	2
12	Stycznik	LC1-D25	1
13	Stycznik	LC1-K16	3
14	Stycznik	LC1-K09	2
15	Stycznik	LC1-K06	2
16	Przełącznik	PT570730	20
17	Czujnik poziomu	Elcluwo 111	2
18	Przełącznik rodzaju sterowania	LP2T	9
19	Lampki pracy	LP2T	23
20	Ochronnik przepięć	DEHNguard	4
21	Czujnik zalania stacji	CZP101	1
22	Czujnik asymetrii i kolejności faz	UR5P3011	1
23	Falownik	VLT2840	1
24	Sterownik	S7 200 CPU226	1
25	Moduł rozszerzeń	S7 200 EM223 32/32 input 24V/output relay	1
26	Moduł rozszerzeń	S7 200 AI EM231	1
27	Moduł rozszerzeń	MD720-3	1
28	Antena	ANT794-4MR	1
29	Zasilacz awaryjny	UPS 800VA	1
30	Panel operatorski	TD 200	1
31	Akcesoria	Przewody, dystrybucje mocy, płyta mocująca, korytka kablowe, kostki zaciskowe itp.	Kpl.

5.4. Instalacje wewnętrzne

5.4.1. Instalacje oświetleniowe i gniazd jedno/trójfazowych budynku SUW oraz pompowni

W skład instalacji wewnętrznych 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 oraz budynku pompowni 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 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.

Tabela 7. Spis obwodów w rozdzielni RE

Nazwa	Opis	Faza	Zabezpieczenie	Typ kabla
Z1	Oświetlenie zewnętrzne	L1	C60N B6 1P	YDYżo 3x1,5mm ²
Z2	Oświetlenie zewnętrzne	L2	C60N B6 1P	YDYżo 3x1,5mm ²
Z3	Oświetlenie zewnętrzne	L3	C60N B6 1P	YDYżo 3x1,5mm ²
Z4	Oświetlenie zewnętrzne	L1	C60N B6 1P	YDYżo 3x1,5mm ²
Z5	Oświetlenie zewnętrzne	L1	C60N B6 1P	YDYżo 3x1,5mm ²
O1	Oświetlenie	L2	C60N B6 1P	YDYżo 3x1,5mm ²
O2	Oświetlenie	L3	C60N B6 1P	YDYżo 3x1,5mm ²
O3	Oświetlenie	L1	C60N B6 1P	YDYżo 3x1,5mm ²
G1	Gniazdo 230V 16A	L2	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
G2	Gniazdo 230V 16A	L3	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
G3	Gniazdo 230V 16A	L1	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
G4	Gniazdo 230V 16A	L2	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
G5	Gniazdo 230V 16A	L3	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
G6	Gniazdo 230V 16A	L1	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
G7	Gniazdo 230V 16A	L2	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
G3f-1	Gniazdo 400V	L1, L2, L3	C60N C16 3P	YDYżo 5x2,5mm ²
G3f-2	Gniazdo 400V	L1, L2, L3	C60N C16 3P	YDYżo 5x2,5mm ²
RE-PW	Zasilanie rozdzielni RE-PW	L1, L2, L3	gG120A	YAKXS5x120mm ²
SSS	Zasilanie rozdzielni SSS	L1, L2, L3	gG80A	5x LgY 95mm ²

Stosować oprawy ze statecznikiem elektronicznym w celu ograniczenia efektu stroboskopowego.

Oświetlenie wejść do budynku sterowane jest wyłącznikiem zmierzchowym.

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. Schemat instalacji budynku SUW przedstawia rysunek 2.

Spis obwodów w pomieszczeniach budynku SUW przedstawia tabela 7. Spis obwodów w pomieszczeniach budynku SUW przedstawia tabela 8.

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

Tabela 8. Spis obwodów w rozdzielni RE-PW

Nazwa	Opis	Zabezpieczenie	Typ kabla
OB01	Oświetlenie pompowni	C60N B6 1P	YDYżo 3x1,5mm ²
OB02	Oświetlenie łazienki	C60N B6 1P	YDYżo 3x1,5mm ²
OB03	Oświetlenie WC	C60N B6 1P	YDYżo 3x1,5mm ²
OB04	Oświetlenie wejścia	C60N B6 1P	YDYżo 3x1,5mm ²
OB05	Gniazdo 230V pompowni	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
OB06	Gniazdo 230V grzejnika pompowni	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
OB07	Gniazdo 230V pompowni	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
OB08	Gniazdo 230V pompowni	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
OB09	Gniazdo grzejnika łazienki	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
OB10	Gniazdo termy	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
OB11	Gniazdo 230V łazienki	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
OB12	Lampa UV	C60N B16 1P	YDYżo 3x2,5mm ²
OB13	Gniazdo 400V pompowni	C60N C16 3P	YDYżo 5x2,5mm ²
	Zasilanie zestawu hydroforowego ZH	NG125A 3P +N	3x LgY50mm ² + 2x LgY35mm ²

5.4.2. Instalacja technologiczna

Instalacja technologiczna zasilana jest z szafy rozdzielczo sterującej SSS.

Instalacje technologiczne w budynku SUW układać w metalowych korytach kablowych wzdłuż najkrótszej drogi od szafy do odbiornika. Odejścia 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 9.

Instalacje technologiczne komór studziennych, osadnika popłuczyn, i zbiornika wody czystej kłaść w rurkach winidurowych. Rurki mocować do ścian, konstrukcji wsporczej orurowania oraz do podłogi i sufitu.

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. Wprowadzenie kabli do szafy odbywa się poprzez dławiki.

Połączenia kabli wykonywać izolowanymi kostkami z zaciskami sprężynowymi do szybkiego montażu produkcji np. Wago. Zastosować osprzęt bryzgoszczelny. Schemat koryt kablowych budynku SUW przedstawia rysunek 8, budynku pompowni 9.

Tabela 9. Spis kabli i przewodów technologicznych

Lp.	Opis urządzenia	Typ kabla
1	Pompa głębinowa PG1	YKYżo 5x6mm ²
2	Pompa głębinowa PG2	YKYżo 5x6mm ²
3	Pompa procesowa PT	2YSLCY 4x1,5mm ²
4	Pompa osadnika PO	YKYżo 5x2,5mm ²
5	Pompa płuczająca PP	YLYżo 4x2,5mm ²
6	Dmuchawa powietrza DP	YLYżo 4x2,5mm ²
7	Sprężarka powietrza SP	YLYżo 3x1,5mm ²
8	Wentylator kanałowy WK	YLYżo 3x1,5mm ²
9	Wentylator chlorowni	YLYżo 3x1,5mm ²
10	Gniazdo dozownik chloru	YLYżo 4x1,5mm ²
11	Przewody przepustnic pneumatycznych filtrów	LIYY 10x0,5mm ²
12	Przewody przepustnic pneumatycznych filtrów	LIYY 5x0,5mm ²
13	Przewody wodomierzy	LIYY 5x0,5mm ²
14	Presostat filtra powietrza	LIYY 5x0,5mm ²
21	Presostat sprężarki powietrza	LIYY 5x0,5mm ²
22	Pływaki ZWN	LIYY 5x0,5mm ²
15	Czujnik poziomu ZWN	LIICY 5x0,5mm ²
16	Pływaki OP	YvKSLY-P-Nr 4x2x0,5mm ²
17	Pływaki ZW1 i czujnik poziomu ZW1	YvKSLY-P-Nr 4x2x0,5mm ²
18	Pływaki ZW2 i czujnik poziomu ZW2	YvKSLY-P-Nr 4x2x0,5mm ²
19	Sondy konduktometryczne studni	YvKSLY-P-Nr 4x2x0,5mm ²
20	Komunikacja sterownika szafy SSS ze sterownikiem zestawu ZH	LAN T11

Instalacje technologiczne komór studziennych, osadnika popłuczyn, i zbiornika wody czystej kłaść w rurkach winidurowych. Rurki mocować do konstrukcji wsporczej, ścian, orurowania oraz do podłogi i sufitu.

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. Wprowadzenie kabli do szafy odbywa się poprzez dławiki.

5.4.3. Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej

Projektuje się instalację ochrony odgromowej budynku SUW i budynku pompowni w IV klasie ochronności. Jako zwody poziome wykorzystać metalowe pokrycie dachu. 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 oraz budynku pompowni należy połączyć do nowoprojektowanych uziomów przy pomocy złącz kontrolnych.

Projektuje się uziom otokowy budynku SUW oraz budynku pompowni wykonany z płaskownika FeZn 25x4. Płaskownik układać w odległości min 1m od budynku na głębokości 60cm pod powierzchnią gruntu. Wszystkie połączenia odcinków płaskownika wykonać jako spawane, miejsca spawania zabezpieczyć przed korozją.

Rezystancja uziemienia budynku SUW powinna być mniejsza niż 5Ω , z uwagi na wykorzystanie uziomu do uziemienia punktu neutralnego generatora prądowórczego. W razie nie spełnienia tego warunków należy wbić dodatkowe szpile uziemiające.

Schemat instalacji odgromowej i uziomu budynku SUW przedstawiony jest na rysunku 6. Schemat instalacji odgromowej i uziomu budynku pompowni przedstawiony jest na rysunku 7. Należy połączyć uziomy budynku SUW i budynku pompowni płaskownikiem FeZn 25x4 przez spawanie. Płaskownik prowadzić w wykopie kabla zasilającego od budynku SUW do budynku pompowni.

Projektuje się wykonanie uziomu zbiorników wyrównawczych z płaskownika FeZn25x4. Instalację uziemiającą zbiornika należy połączyć z metalową obudową zbiornika przy pomocy złącz kontrolnych. Należy prowadzić bednarke FeZn25x4 od zbiorników do budynku pompowni i połączyć przez spawanie z uziomem budynku pompowni. Bednarke należy prowadzić we wspólnym wykopie tras kablowych od budynku pompowni do zbiorników wody czystej.

Złącza kontrolne budynku SUW, budynku pompowni, zbiorników wody czystej i płuczającej należy umieścić w osłonach z tworzywa sztucznego w celu poprawy wyglądu estetycznego instalacji. Zwody odprowadzające należy prowadzić wewnątrz materiału izolacyjnego ściany w rurach osłonowych z materiału trudno palnego.

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.

5.4.4. Instalacja połączeń wyrównawczych

Projektuje się główną szynę uziemiającą budynku GSU w budynku SUW i w budynku pompowni. Szynę podłączyć do uziomu otokowego bednarke FeZn25x4 poprzez spawanie.

W pomieszczeniu technologicznym SUW i budynku pompowni wzdłuż ścian prowadzić szynę wyrównawczą FeZn 25x4mm na wysokości 30 cm od powierzchni podłogi. Szynę podłączyć do głównej szyny uziemiającej budynku GSU przewodem LgY 25mm^2 . 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 10mm^2 .

5.5. Linie kablowe

5.5.1. 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 „K”.

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

Pod jezdniami kable układać w rurach osłonowych AROT.

Przy podejściach do budynku zastosować rury przepustowe PCV.

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

W miejscu budynku filtrów realizowanego w drugim etapie projektowany jest kanał technologiczny – więcej szczegółów zawiera projekt technologiczny i architektoniczno budowlany. Kable w kanale technologicznym należy układać w metalowych korytach kablowych.

5.5.1. Linia kablowa z budynku SUW do budynku pompowni

Linia ta zasila rozdzielnię elektryczną budynku pompowni RE-PW oraz przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YAKXS 5x120mm² oraz kablami sterującymi typu LAN T11 i YvKSLY-P-Nr 4x2x0,5mm². Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1.

5.5.2. Linia kablowa z szafy rozdzielczo sterującej SSS do studni SW1

Linia ta zasila pompę głębinową PG1 oraz przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 5x6mm² oraz kabel sterujący YvKSLY-P-Nr 4x2x0,5mm². Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1.

Końce kabla energetycznego oznaczyć tabliczkami „SSS-PG1”, końce kabla sygnałowego oznaczyć tabliczkami „SSS-PG1-SK”.

5.5.3. Linia kablowa z szafy rozdzielczo sterującej SSS do studni SW2

Linia ta zasila pompę głębinową PG2 oraz przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 5x6mm² oraz kabel sterujący YvKSLY-P-Nr 4x2x0,5mm². Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1.

Końce kabla energetycznego oznaczyć tabliczkami „SSS-PG2”, końce kabla sygnalizacyjnego oznaczyć tabliczkami „SSS-PG2-SK”.

5.5.4. Linia kablowa z szafy rozdzielczo-sterującej SSS do osadnika popłuczyn OP

Linia ta zasila pompę pogrążoną PPG oraz przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 5x2,5mm² oraz kabel sterujący YvKSLY-P-Nr 4x2x0,5mm². Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1.

Końce kabla energetycznego oznaczyć tabliczkami „SSS-OP”, końce kabla sygnalizacyjnego oznaczyć tabliczkami „SSS-OP-CP”.

5.5.5. Linia kablowa z szafy rozdzielczo-sterującej SSS do zbiorników wody czystej ZW1 i ZW2

Linia ta przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YvKSLY-P-Nr 4x2x0,5mm².

Końce kabla do zbiornika ZW1 oznaczyć tabliczkami „SSS – ZW1”, końce kabla do zbiornika ZW2 oznaczyć „SSS – ZW2”. Kable wprowadzić do szafy sterującej SSS i do skrzynki pośredniej znajdującej się w obudowie zbiornika wody przy pomocy odpowiednich dławików. Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1. Trasa kabla przebiega częściowo wewnątrz budynku pompowni wody.

5.5.6. Linia kablowa z szafy rozdzielczo-sterującej SSS do zbiornika wody płuczącej ZWP

Linia ta przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu YvKSLY-P-Nr 4x2x0,5mm².

Końce kabla do zbiornika ZWP oznaczyć tabliczkami „SSS – ZWP”. Kable wprowadzić do szafy sterującej SSS i do skrzynki pośredniej znajdującej się w obudowie zbiornika wody przy pomocy odpowiednich dławików. Przebieg trasy kablowej przedstawia rysunek 1.

5.6. Zasilanie awaryjne stacji

Do zasilania awaryjnego stacji wykorzystany zostanie spalinowy agregat prądotwórczy typu o mocy 130kVA/104kW, stacjonarny w obudowie, do pracy automatycznej - z układem SZR. Projektowany Agregat prądotwórczy nie pokrywa szczytowego zapotrzebowania na energię stacji uzdatniania wody w normalnych warunkach pracy. Z tego względu w stanie zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego sterownik ograniczy maksymalne zapotrzebowanie stacji do możliwości agregatu.

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 ze złącza kablowo-licznikowego, które nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

5.7. Wizualizacja i powiadamianie SMS

Projektuje się system wizualizacji procesu uzdatniania wody i stanu sieci wodociągowej w programie klasy SCADA, o 500 zmiennych. System wizualizacji będzie miał za zadanie dostarczenie operatorowi kompletnej informacji o parametrach procesu i stanie urządzeń na obiekcie w dogodnej dla niego formie:

- wizualizacja wybranych parametrów procesu na monitorze i sygnalizacja stanów alarmowych i awaryjnych,
- możliwość przywołania na ekranie dowolnego fragmentu instalacji, łatwe przejście do poziomów bardziej szczegółowych

- wizualizacja charakterystyk
- możliwość zdalnego sterowania procesem

Włączenie do sieci lub restartowanie komputera uruchamia system wizualizacji. Prawdopodobnie włączony system przedstawia:

- barwny ekran synoptyczny
- stany alarmów
- stany napędów

w polach pomiarów wyświetlane są wartości liczbowe

Domyślnym użytkownikiem będzie operator, który posiada możliwość obserwacji przebiegów procesów technologicznych, przeglądania, potwierdzania i kasowania alarmów, przeglądania wykresów bieżących i historycznych.

Architektura uprawnień użytkowników będzie wielostopniowa.

Możliwość ingerencji w oprogramowanie systemu będzie miał użytkownik logujący się jako administrator systemu. System obsługiwany będzie za pomocą myszy lub klawiatury. Między ekranami synoptycznymi przełącza się poprzez wybór odpowiedniego klawisza funkcyjnego.

W projektowanej aplikacji cała instalacja technologiczna podzielona zostanie funkcjonalnie na ekrany (tzw. maski), z których można wyróżnić maski technologiczne oraz ekrany informacyjne.

Wystąpienie przewidzianych przez projektanta systemu zdarzeń (alarmów) sygnalizowane będzie w systemie w dwojaki sposób. W momencie wystąpienia zdarzenia system generuje pojedynczy sygnał dźwiękowy oraz zapisuje odpowiednią informację w liście alarmów

Maski technologiczne będą pokazywać w uzgodniony z użytkownikiem sposób obraz odpowiedniego fragmentu instalacji technologicznej, natomiast ekrany informacyjne będą podawać bardziej szczegółowe informacje o wybranym obiekcie, przy czym ekrany informacyjne powinny pojawiać się na tle maski technologicznej po wskazaniu przez operatora obiektu, z którego niezbędne jest ściągnięcie bardziej szczegółowych danych.

Wartości bieżące byłyby wyświetlane w tabelach zgodnie z zasadami przyjętymi na maskach technologicznych. Przykładowo:

- Stan normalny: kolor czarny
- Alarm HI: kolor pomarańczowy
- Alarm HIHI: migający pomarańczowy
- Alarm LO: kolor fioletowy

Projektuje się stanowisko operatorskie z komputerem o minimalnych parametrach:

- komputer klasy PC z procesorem 2,4GHz,
- co najmniej 200GB wolnej przestrzeni dyskowej,
- co najmniej 3GB pamięci RAM,
- karta graficzna (128 MB RAM),
- system operacyjny,
- monitor LCD 24",
- drukarka kolorowa laserowa,
- nagrywarka DVD,
- zasilacz awaryjny UPS 600VA.

Stanowisko komputerowe zainstalowane będzie w miejscu wskazanym przez inwestora. Stanowisko wymaga dostępu do Internetu ze stałym adresem IP. Komunikacja z szafą sterującą odbywa się poprzez GPRS.

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 modem i sterownik szafy SSS.

5.8. Pomiary

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać następujące pomiary:

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

6. 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

7. 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 budowlany: Przebudowa stacji uzdatniania wody w Baciutach

Inwestor: Gmina Turośń Kościelna; ul. Białostocka 5; 18-106 Turośń Kościelna

Jednostka Projektowa: Mprojekt Renata i Marcin Pawłuszewicz s.c.
ul.Szczęśliwa 7, 15-523 Grabówka

sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektanci:

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant	<i>inż. Wacław Mojkowski PDL/0028/POOE/03</i>	07. 11. 2011r.	
Sprawdzający	<i>inż. Leonard Onufryjuk BŁ/325/74</i>	07. 11. 2011r.	
Współpraca	<i>mgr. inż. Paweł Iwanicki</i>	07. 11. 2011r.	

Data opracowania: 07. 11. 2011r.

8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Nazwa obiektu budowlanego:

Przebudowa stacji uzdatniania wody w Baciutach

Numery ewidencyjne działek na których obiekt jest usytuowany:

dz. 600/1; 600/2 Baciuty

Nazwa i adres Inwestora:

Gmina Turośń Kościelna;

ul. Białostocka 5;

18-106 Turośń Kościelna

Projektanci:

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant	<i>inż. Wacław Mojkowski PDL/0028/POOE/03</i>	07. 11. 2011r.	
Sprawdzający	<i>inż. Leonard Onufryjuk BŁ/325/74</i>	07. 11. 2011r.	
Współpraca	<i>mgr. inż. Paweł Iwanicki</i>	07. 11. 2011r.	

Data opracowania: 07. 11. 2011r.

8.1.Zakres rzeczowy robót:

- wykonanie trasy kablowej od budynku SUW do studni SW1
- wykonanie trasy kablowej od budynku SUW do studni SW2
- wykonanie trasy kablowej od budynku SUW do zbiornika wody czystej ZW1 i ZW2
- wykonanie trasy kablowej od budynku SUW do zbiornika wody płuczającej ZWP
- wykonanie trasy kablowej od budynku SUW do osadnika popłuczyn
- wykonanie trasy kablowej od budynku SUW do budynku pompowni
- wykonanie elektrycznych instalacji technologicznych
- 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

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

- nie występują

8.3.Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji następujących robót:

- prace na wysokościach
- prace na urządzeniach elektrycznych

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

- nie występuje

8.5.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

8.6.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.