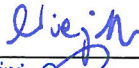
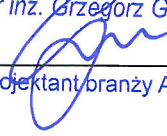


SPECYFIKACJA TECHNICZNA**ST-A/06/2017**

ZAMAWIAJĄCY:	Przedsiębiorstwo Komunalne PEGIMEK Sp. z o.o. Ul. Janusza Kusocińskiego 86, 21-040 Świdnik	
INWESTYCJA:	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wzrostu, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86	
NR. PROJEKTU:	P/06/2017	
STADIUM:	PROJEKT WYKONAWCZY	
BRANŻA:	AKPiA	
OPRACOWAŁ:	inż. Damian Wiejak	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Grudzień	<i>mgr inż. Grzegorz Grudzień</i>
PIECZĄTKA FIRMY:	 Grzegorz Grudzień 21-040 Świdnik, ul. Kwiatowa 12 NIP 712-117-13-07, Regon 430877463	 projektant branży AKPiA

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność firmy EkoTechnika i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.

Świdnik, Listopad 2017

Nr. dokumentu:	Projekt:	Strona: 1
ST-A/06/2017	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Stron: 67

Oficyna Inżynierska
Grzegorz Grudzień
ul. Kwiatowa 12
21-040 Świdnik

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 2 Stron: 67
---------------------------------------	--	------------------------

SPIS ZAWARTOŚCI

SPIS ZAWARTOŚCI	3
1. CZĘŚĆ OGÓLNA	6
2. MATERIAŁY	7
2.1. WYMAGANIA I STANDARDY	7
2.2. STRUKTURA SYSTEMU AUTOMATYKI	8
2.2.1. Informacje Ogólne	8
2.2.2. Oprogramowanie sterowników PLC	9
2.3. STRUKTURA SIECI KABLOWYCH	11
2.4. OBWODY STEROWNICZE	11
2.5. SZAFY AKPiA	12
2.6. CENTRALNA DYSPOZYTORIA	13
2.7. CECHY SYSTEM WIZUALIZACJI SCADA	15
2.7.1. Wizualizacja danych procesowych	15
2.7.2. Projektowanie aplikacji	16
2.7.3. Komunikacja z urządzeniami	16
2.7.4. Archiwizacja	17
2.7.5. Raportowanie	18
2.7.6. Analiza danych archiwalnych	18
2.7.7. Wsparcie dla funkcjonalności GIS	18
2.7.8. System alarmów	19
2.7.9. System zabezpieczeń i uprawnień użytkowników	20
2.7.10. Praca na urządzeniach mobilnych	20
2.7.11. Udostępnianie danych	20
2.7.12. Inne funkcje	21
2.7.13. Środowisko pracy	21
2.8. MODERNIZACJA STACJI OPERATORSKIEJ W PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW	22
2.9. APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA	23
2.9.1. Pomiary poziomu	23
2.9.2. Pomiary przepływu	23
2.9.3. Pomiary temperatury wody	24
2.9.4. Pomiary ciśnienia na rurociągu	24
2.10. APARATURA STEROWNICZA	25
2.10.1. Sterowniki programowalne	25
2.10.2. Moduły wejść dwustanowych	26
2.10.3. Moduły wyjść dwustanowych	26
2.10.4. Moduły wejść analogowych	27
2.10.5. Moduły wejść analogowych z protokołem HART	27
2.10.6. Moduły wyjść analogowych	28
2.11. URZĄDZENIA CENTRALNEJ DYSPOZYTORNI	29
2.11.1. Monitor naścienny SCADA	29
2.11.2. Szafa RACK	29
2.11.3. Komputerowa Jednostka Operatorska	30
2.11.4. UPS On-line szafy RACK	30

Nr. dokumentu:	Projekt:	Strona: 3
ST-A/06/2017	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Stron: 67

2.11.5. Przemysłowy switch zarządzalny szafy RACK	30
2.11.6. Komputerowa Jednostka Inżynierska	31
2.11.7. Monitory operatorskie	31
2.11.8. UPS On-line Stacji Inżynierskiej	32
2.11.9. Dysk sieciowy NAS	32
2.12. URZĄDZENIA W OPCJI ŚWIATŁOWÓD	33
2.12.1. Rejestrator kamer IP szafy RACK	33
2.12.2. Switch zarządzalny do kamer IP szafy RACK	34
2.12.3. Monitor systemu kamer IP	34
2.12.4. Kamery IP dla studni wodociągowych SW	35
2.12.5. Switche zarządzalne w studniach głębinowych SW	35
2.13. TRASY ŚWIATŁOWODOWE W OPCJI ŚWIATŁOWÓD	36
2.13.1. Typ kabla światłowodowego	36
2.13.2. Zakończenie kabla w budynkach	37
2.13.3. Pomiary linii światłowodowych	38
2.14. URZĄDZENIA W OPCJI RADIOMODEM	39
2.14.1. Kamery IP 1 MP w studniach głębinowych SW	39
2.14.2. Radiomodem z wyposażeniem	39
2.15. MATERIAŁY MONTAŻOWE	40
2.15.1. Skrzynki i puszki krosujące	40
2.15.2. Kable i przewody sygnałowe	40
3. SPRZĘT	41
4. TRANSPORT	41
5. WYKONANIE ROBÓT	42
5.1. WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE	42
5.1.1. Temperatura otoczenia	42
5.1.2. Ciśnienie atmosferyczne	42
5.1.3. Konstrukcja i materiały	42
5.1.4. Wilgotność	42
5.1.5. Zakłócenia, pole magnetyczne i częstotliwości radiowe	42
5.1.6. Wyładowanie atmosferyczne	43
5.1.7. Montaż	43
5.1.8. Promieniowanie słoneczne	43
5.1.9. Dźwięk	43
5.1.10. Drgania	44
5.2. WYMAGANIA ELEKTRYCZNE	44
5.2.1. Zasilanie	44
5.2.2. Odchylenia zasilania	44
5.2.3. Izolacja zasilania	44
5.2.4. Połączenia elektryczne przewodów	44
5.2.5. Połączenia elektryczne kabli i przewodów	45
5.2.6. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu	45
5.2.7. Wytyczne do montażu zewnętrznego	46
5.2.8. Próby montażowe	46
5.2.9. Trasy kablowe	46
5.2.10. Listwy instalacyjne	46

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 4
		Stron: 67

5.2.11. Rury instalacyjne	46
5.3. PRZEWIDYWANE PRACE MONTAŻOWE	47
5.3.1. Centralna Dyspozytornia – obiekt na ul. Kusocińskiego 86	47
5.3.2. Przepompownia Ścieków – obiekt na ul. Krępieckiej 18	50
5.3.3. Studnie głębinowe nr. 2, 3, 4, 5, 6 i 8	51
5.3.4. Studnia głębinowa nr. 7	54
5.3.5. Studnia głębinowa nr. 9	57
6. KONTROLA JAKOŚCI	60
6.1. Kontrola jakości materiałów	60
6.2. Kontrola i badania w trakcie robót	60
6.3. Badania i pomiary pomontażowe które należy wykonać po zakończeniu robót	60
7. ODBIÓR ROBÓT	61
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI	62
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	64

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 5
		Stron: 67

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej dotyczącej warunków wykonania i odbioru robót budowlanych branży AKPiA są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z dostawą i instalacją urządzeń aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki dla nowych i przebudowywanych obiektów oraz ich połączenie w jeden spójny system sterowania pracą Zakładu Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.

Zakres ten obejmuje w szczególności:

- zaprojektowanie i wykonanie robót w zakresie AKPiA,
- dostawa i montaż kompletnych szaf ze sterownikami PLC,
- dostawa i montaż szafek i skrzynek AKPiA,
- dostawa i montaż aparatury obiektowej,
- wykonanie logiki sterującej dla sterowników PLC,
- wykonanie oprogramowania aplikacyjnego dla stanowiska dyspozytorskiego,
- wykonanie instalacji radiomodemowej,
- wykonanie instalacji kablowej z podłączeniami,
- wykonanie instalacji światłowodowej,
- wykonanie instalacji monitoringu kamer,
- próby pomontażowe wykonanych instalacji,
- próby funkcjonalne sterowań „na zimno”,
- udział w próbach funkcjonalnych „na gorąco”,
- udział w rozruchu technologicznym i optymalizacji pracy,
- szkolenie personelu ruchowego i inżynierskiego w zakresie obsługi i konserwacji,
- dokumentacja powykonawcza w zakresie projektu i oprogramowania,
- udział w testach odbiorowych projektowanych instalacji.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 6 Stron: 67
---	--	----------------------------

2. MATERIAŁY

2.1. WYMAGANIA I STANDARDY

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem zapewnienia tych samych właściwości technicznych, oraz uzyskanie akceptacji branżowego Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

Dla wszystkich urządzeń należy przyjąć minimalny okres użytkowania 80000 godzin (klasa 5 wg PN-EN 12255) chyba, że w specyfikacji technicznej podano inny parametr.

Materiały do wykonania w/w robót związanych z automatyką i sterowaniem urządzeń technologicznych Zakładu Kanalizacji i Wodociągów oraz aparatury kontrolno-pomiarowej stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną ST-A, opisami technicznymi i rysunkami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót montażowych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, certyfikatami zgodności CE kartami gwarancyjnymi lub protokołami wewnętrznego odbioru technicznego (w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Wszystkie dokumenty w języku polskim. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

Rozdzielnice wykonać jako dzielone w wielkościach umożliwiających wprowadzenie ich do obiektów kubaturowych.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 7 Stron: 67
---	--	----------------------------

2.2. STRUKTURA SYSTEMU AUTOMATYKI

2.2.1. Informacje Ogólne

Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86 jest obecnie objęty systemem automatyki i nadzoru komputerowego określanego zwyczajowo jako system AKPiA. Z uwagi na różny stopień zużycia aparatury pomiarowej, należy przewidzieć wymianę niektórych układów pomiarowych zgodnie z tabelą zestawienia aparatury kontrolno-pomiarowej oraz dostarczenie i instalację nowych urządzeń pomiarowych, sond itp. Do przebudowywanego systemu winny zostać włączone wszystkie nowe urządzenia technologiczne oraz istniejące urządzenia technologiczne wykorzystywane w projektowanym układzie (należy dostarczyć i zamontować nowe urządzenia pomiarowe dla wszystkich punktów). Sieć informatyczna winna być zorganizowana w kilkanaście węzłów (obszarów). Każdy z węzłów obsługiwać będzie jeden wydzielony obszar urządzeń technologicznych. Wykonawca winien przewidzieć zainstalowanie w lokalnych szafach sterowników typu PLC (Programmable Logic Controller), których zadaniem będzie:

- autonomiczne, automatyczne prowadzenie procesu technologicznego w nadzorowanym obszarze,
- gromadzenie informacji o parametrach technologicznych i stanie urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze, informacje te przekazywane będą po sieci informatycznej do pomieszczenia sterowni na terenie ZWiK do stanowiska dyspozytorskiego.

Zainstalowane sterowniki PLC winny być indywidualnie zaprojektowanymi urządzeniami do sterowania całości instalacji. Ustawienia powinny być zabezpieczone hasłem przed nieautoryzowanymi zmianami. Wszystkie pomiary winny być zrealizowane w technice sygnału 4...20mA oraz 4..20mA z zaimplementowanym protokołem HART. Sygnały te powinny być przekazywane do sterownika, skąd po sieci informatycznej udostępniany winien być systemowi nadzoru w dyspozytorni. Należy zapewnić transmisję danych, tak aby zastosowany układ automatyki pracował możliwie niezawodnie. Wykonawca winien zapewnić kompleksowy zestaw elementów systemu automatyki łącznie z kompletnym oprogramowaniem systemu oraz wyposażeniem pomieszczenia sterowni i doposażeniem stanowiska dyspozytorskiego w budynku sterowni. Zakres i rozwiązania systemu AKPiA winny zostać zweryfikowane przez Wykonawcę, tak aby wykonane roboty spełniały wymagania zawarte w części opisowej.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 8 Stron: 67
---	--	----------------------------

2.2.2. Oprogramowanie sterowników PLC

Oprogramowania zainstalowane na komputerze jednostki inżynierskiej powinno wspierać systemy operacyjne Windows 7 (32 i 64 bity), Windows 8, Windows 8.1 (32 i 64 bity), Windows 10 (64bity) oraz posiadać i spełniać następujące funkcje:

- wspierane urządzenia sterowniki bazujące na CODESYS 3, moduły I/O,
- wspierane sieci obiektowe CANopen, MODBUS TCP/UDP, MODBUS RTU, PROFIBUS,
- wspierane opisy urządzeń DTP, EDS, GSD,
- kompatybilność TCP, USB, OPC, zmienne sieciowe CODESYS, serwer danych CODESYS,
- języki programowania języki programowania zgodne z IEC 61131-3: tekst strukturalny (ST), schemat drabinkowy (LD), język bloków funkcyjnych (FBD), lista instrukcji (IL), język bloków sekwencyjnych (SFC), język schematu ciągłego (CFC). Wszystkie języki programowania można ze sobą kombinować. Raz utworzone programy można przez symulację łatwo debugować na komputerze inżynierskim. Dostępne są nowe paradygmaty, jak na przykład programowanie zorientowane obiektowo.
- formaty importu/eksportu pliki projektowe CODESYS 3 (*.project),
- rodzaj dostawy plik instalacyjny (do pobrania),
- graficzna topologia sieciowa – łatwe i intuicyjne odczytywanie kompleksowych zależności między użytkownikami w sieci i ich przeciwnymi stanami
- Drag & Drop: interakcja z urządzeniami „od ręki”,
- kopiowanie i wstawianie – możliwe jest szybkie powielanie pojedynczych urządzeń lub całych odgałęzień sieci,
- parametryzacja zbiorcza – istnieje możliwość ustawiania parametrów dla wielu urządzeń równocześnie,
- zintegrowany edytor wizualizacji oferujący m.in. dostęp do zmiennych programowych IEC,
- zamknięta symulacja urządzeń operatorskich HMI i programu sterownika na komputerze inżynierskim,
- gwarantowana niezależność wersji językowej dzięki systemowi znaków unicode,
- aktualne standardy jak HTML 5 lub CSS,

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 9 Stron: 67
---	--	----------------------------

Dodatkowo oprogramowanie powinno pozwalać na przeprowadzenie diagnostyki aktualnych stanów sieci automatyki dla szybkiej lokalizacji i korekty błędów zarówno na etapie programowania, jak i podczas rozruchu instalacji. Poszczególne widoki powinny zawsze podawać informacje o statusie systemu sterowania, zarówno w układzie tabelarycznym, jak i graficznym. Komunikaty błędu muszą być przekazywane bezpośrednio i jednokierunkowo. Program powinien posiadać strukturalny test przewodowania umożliwiający systematyczną identyfikację błędów połączeniowych.

Wykonawca powinien dostarczyć licencje do oprogramowania narzędziowego do programowania sterowników PLC w formie pisemnej oraz dołączonego klucza sprzętowego lub licencji programowej.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 10 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.3. STRUKTURA SIECI KABLOWYCH

Komunikacja pomiędzy sterownikami PLC w lokalnych szafkach oraz komputerem nadrzędnym winna być oparta o protokół ETHERNET TCP/IP. Dopuszcza się przy komunikacji lokalnej w nadzorowanym obszarze wykorzystanie protokołu Modbus RTU – RS485.

Dla AKPiA należy przewidzieć sieci kablowe:

- kable światłowodowe łączące sieć teleinformatyczną w strukturze RING. Węzły stanowią lokalne sterowniki PLC, switchy zarządzalne oraz komputer stacji operatorskiej w pomieszczeniu sterowni na terenie ZKiW;
- kable światłowodowe łączące węzły sieci monitoringu przemysłowego kamer. Węzły stanowią kamery IP na obiektach oraz rejestrator w pomieszczeniu sterowni na terenie ZKiW;
- kable łączące szafki AKPiA z przetwornikami i czujnikami obiektowymi.

W przypadku wykorzystywania urządzeń elektrycznych lub AKPiA np. przepływomierzy może występować również sieć kablowa w standardzie Modbus RTU. Do komunikacji pomiędzy instalacją na terenie Przepompowni Ścieków na ul. Krępieckiej 18, a stanowiskiem dyspozytorskim w budynku ZKiW należy wykorzystać sieć Internet za pomocą Routera LTE z kartą do transmisji danych (dostarcza Użytkownik).

2.4. OBWODY STEROWNICZE

Sterowania i blokady napędów winny być zrealizowane w następujących trybach:

- sterowanie miejscowe ręczne – poprzez przyciski i przełączniki w szafie sterowniczej,
- sterowanie zdalne ręczne – poprzez stację operatorską w pomieszczeniu sterowni,
- sterowanie automatyczne – sterowanie przez sterowniki PLC wg ustalonych algorytmów (algorytmy uzgodnić z Użytkownikiem)

Wybór opcji sterowania: „miejscowe ręczne” lub „zdalne ręczne/automatyczne” dokonywany będzie w szafie sterowniczej na obiekcie. Wybór opcji sterowania: „zdalne ręczne” lub „automatyczne” dokonywany będzie z klawiatury komputera w dyspozytorni (wybór dostępny, o ile nie dokonano lokalnie trybu sterowania miejscowego ręcznego).

Do sterowników winny być doprowadzone odpowiednie sygnały, tj. pomiary procesowe analogowe (ciągłe), sygnały binarne pochodzące od wyposażenia i zabezpieczeń urządzeń (np. czujników szczelności w pompach) i inne sygnały umożliwiające sterowanie napędami zgodnie z wymaganiem przez technologię algorytmami.

Nr. dokumentu:	Projekt:	Strona: 11
ST-A/06/2017	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Stron: 67

2.5. SZAFY AKPiA

O ile w Szczegółowych właściwościach nie podano inaczej, szafy zainstalowane w pomieszczeniu sterowni oraz rozdzielni RnN1 powinny mieć obudowy stalowe o stopniu ochrony min. IP55. Istniejące szafy AKPiA w budynkach studni głębinowych należy zmodernizować poprzez wymianę elementów automatyki. Dopuszcza się pozostawienie istniejących obudów szaf sterowniczych i ponowne wykorzystanie układów zasilania studni i pomp.

W przypadku zastosowania autonomicznych układów sterowania, Wykonawca jest odpowiedzialny za zintegrowanie ich z głównym sterownikiem w spójny układ sterowania, blokad i zabezpieczeń zapewniający bezpieczną pracę, rozruch i odstawienie w trybie normalnym i awaryjnym urządzeń.

Należy przewidzieć co najmniej 20%-owy zapas wolnych wejść/wyjść na modułach oraz co najmniej 20% miejsca na moduły w szafach.

Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków sprężynowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Należy zastosować przekaźniki z diodą sygnalizacyjną, umożliwiające wymuszenie stanu zadziałania, a także separatory sygnałów analogowych tam gdzie istnieje zwiększone ryzyko zakłóceń w torze prądowym 4..20mA. W przypadku zastosowania wejść z protokołem HART, konieczne jest zastosowanie specjalnych przetworników separacyjnych. Dodatkowo sygnały impulsowe z przepływomierzy należy odseparować od sterowników za pośrednictwem przekaźników optoelektronicznych.

Modernizację istniejących szaf dokonać poprzez zdemontowanie istniejących sterowników i elementów peryferyjnych podlegających wymianie i zamontowanie nowych sterowników PLC z elementami pomocniczymi wg. rysunków wykonawczych dokumentacji elektrycznej. Do sterownika PLC podłączyć kable bezpośrednio do złączek sprężynowych kart I/O bez użycia dodatkowych listew zaciskowych. Wymienić wszystkie elementy sygnalizacyjne i łączeniowe znajdujące się na elewacji szaf.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 12 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.6. CENTRALNA DYSPOZYTORIA

W pomieszczeniu sterowni na terenie ZKiW należy zmodernizować stanowisko dyspozytorskie poprzez zamontowanie stacji operatorskiej i stacji inżynierskiej oraz szafę teleinformatyczną typu RACK 19”.

Szafa teleinformatyczna naścienna 19” Rack powinna być wyposażona w:

- Wymiary szafy: 15U 600x600, front szklany
- Panel wentylacyjny 19” 1U, termostat
- Listwa zasilająca 19”, 9x230VAC
- Półka stała 19” głęb. 450mm – 2szt.
- Zasilacz Rack UPS on-line 3000VA
- Jednostka komputerowa operatorska Rack 1U
- Switch zarządzalny Rack, 1U, 24xEthernet + 4xSFP, struktura Ring

Opcjonalne wyposażenie:

- Rejestrator Rack 16 kamer IP
- Gąbbitowy przełącznik zarządzalny Rack 1U, 12xSFC, 4xRJ45

Zestaw Jednostki Operatorskiej winien realizować następujące funkcje:

- Wyświetlanie obrazów na monitorze głównym 84” i 2 monitorach operatorskich 32”
- zbieranie i przetwarzanie informacji o stanie obiektów monitorowanych (praca, awaria, tryb pracy urządzeń),
- zbieranie informacji o parametrach obiektu z możliwością modyfikacji wybranych parametrów oraz ustawień,
- graficzna wizualizacja pracy urządzeń,
- graficzne przedstawienie zmian parametrów monitorowanych w postaci wykresów (dane bieżące i archiwalne),
- zarządzanie harmonogramem prac remontowych urządzeń monitorowanych przez system
- archiwizacja danych z monitorowanego obiektu,
- generowanie raportów z bazy danych: dobowych, miesięcznych i rocznych,
- drukowanie komunikatów alarmowych oraz raportów,
- określenie poziomów dostępu zależnie od rodzaju operatora,
- zdalne sterowanie obiektem,

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywa, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 13 Stron: 67
---	---	-----------------------------

W przypadku awaryjnego odstawienia Stacji Operatorskiej – Stacja Inżynierska powinna przejąć wszystkie funkcje głównej Stacji Operatorskiej wyłączając jedynie dostęp do analizy zapisów historycznych trendów i historii alarmów.

Jednostka inżynierska powinna posiadać możliwości:

- na bieżąco wszystkie funkcje Stacji Operatorskiej w przypadku jej awaryjnego odstawienia,
- możliwość wyświetlania obrazu na 2 monitorach operatorskich 32” i monitorze głównym 84”
- umożliwiać modyfikacje i wdrażanie poprawek w systemie SCADA – konieczna licencja development bez ograniczenia zmiennych,
- nadzorowanie sieci w strukturze RINGU po kablach światłowodowych – za pomocą oprogramowanie narzędziowego lub dostępu do serwerów www switchy zarządczych.
- Oprogramowanie do parametryzacji i modyfikacji logiki sterującej na wszystkich sterownikach PLC dostępnych w sieci RINGu światłowodowego – konieczna licencja CodeSys lub inna z funkcją do zdalnego zarządzania siecią sterowników PLC po sieci ethernet w ramach jednego spójnego projektu bez konieczności wizytowania miejsca montażu sterownika,
- zdalnego dostępu dla potrzeb serwisu zewnętrznego za pomocą oprogramowanie Team Viewer (licencja po stronie Użytkownika),

Poza pomieszczeniem Centralnej Dyspozytorni w pomieszczeniu serwerowni należy zamontować stację dysku NAS zapewniającą:

- Tworzenie kopii zapasowej danych z jednostek operatorskiej i inżynierskiej z szyfrowaniem 256-bitowym AES
- Funkcjonalność tworzenia migawek / kopii zapasowych systemów operacyjnych Windows 10 Pro.
- Funkcje lokalnego serwera FTP

Pomieszczenie Centralnej Dyspozytorni powinno zostać zmodernizowane pod kątem umeblowania i wyposażenia. W szczególności odnowieniu powinny podlegać: ściana po tablicach synoptycznych, szafa przesuwana z lokalnymi tablicami rozdziału zasilania oraz biurko operatora. Szczegóły modernizacji uzgodnić z Zamawiającym przed przystąpieniem do realizacji robót. Stanowisko operatorskie doposażyć w 2 ergonomiczne fotele do pracy przy komputerze.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 14 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.7. CECHY SYSTEM WIZUALIZACJI SCADA

Do realizacji zadania monitoringu należy wykorzystać dostępny na rynku nowoczesny pakiet oprogramowania z grupy SCADA (ang. Supervisory, Control And Data Acquisition). System ten powinien umożliwiać kontrolę, sterowanie i monitoring dowolnych procesów technologicznych. Należy przewidzieć licencję bez limitu punktów I/O z licencją development.

Pełne oprogramowanie komputerowego systemu nadzoru i wizualizacji procesów technologicznych oraz sterowania pracą ZKiW, programy systemowe, firmowe i użytkowe, wykonanie i wdrożenie aplikacji, przekazanie licencji na użyte programy systemowe, firmowe i użytkowe, cesja praw autorskich na Użytkownika, itp. należy do obowiązków Wykonawcy i winno być kompletne oraz ujęte w Cenie Oferty. Wykonawca jest zobowiązany do przekazania oprogramowania użytkowego w formie kodów źródłowych na kopiach bezpieczeństwa w postaci CD-ROM lub równoważnego nośnika, jak również oprogramowania systemowego i firmowego w postaci CD-ROM'ów i dokumentacji oprogramowania (podręczniki firmowe).

2.7.1. Wizualizacja danych procesowych

- System diagramów synoptycznych cechuje się w pełni skalowalną grafiką.
- Istnieje możliwość jednoczesnego wyświetlenia wielu diagramów synoptycznych.
- Diagramy synoptyczne dostosowują się do wielkości okna.
- Można pokazać fragment dużego diagramu synoptycznego, z opcją wyboru pokazywanego fragmentu i jego skali.
- Stany obiektów wizualizacyjnych diagramu mogą zależeć od wartości zmiennych I/O, stanu alarmów i grup alarmów.
- Wartości archiwalne zmiennych I/O można pokazać w postaci wykresów.
- Obsługuje efektu przezroczystości.
- Obsługuje wektorowe pliki graficzne typu SVG.
- Obsługuje animowane pliki GIF.
- Posiada wbudowane mechanizmy ruchu i zmiany rozmiaru obiektów.
- Właściwości globalne pozwalają na centralne kontrolowanie wybranych cech aplikacji (np. kolory ostrzegawcze) z przechowaniem ostatnio ustawionych wartości.
- Na diagramach synoptycznych można wyświetlać dokumenty w formacie PDF.
- Możliwość pracy w konfiguracjach wielomonitorowych.
- Wspólna, identycznie działająca wizualizacja dla trybu pracy okienkowego (desktop) i przeglądarkowego.

Nr. dokumentu:	Projekt:	Strona: 15
ST-A/06/2017	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Stron: 67

2.7.2. Projektowanie aplikacji

- Edytor aplikacji SCADA dostępny na każdym stanowisku aplikacji pracującym w trybie desktop.
- Diagramy synoptyczne projektowane w trybie graficznym.
- Edycja diagramów synoptycznych w trybie online z aktywnym podglądem wartości danych procesowych.
- Elastyczne obiekty wizualizacyjne, których wszystkie cechy(właściwości) można uzależniać od dynamicznych parametrów środowiska pracy (wartości zmiennych, stanu alarmów, itp.)
- Możliwość tworzenia własnych typów obiektów wizualizacyjnych rozszerzających możliwości synoptyczne osadzanych na diagramach w sposób identyczny z typami wbudowanymi.
- Możliwość tworzenia parametryzowanych wzorców wstępnie skonfigurowanych obiektów lub grup obiektów, z automatyczną aktualizacją w miejscu osadzenia, w przypadku zmiany definicji wzorca.
- Diagramy parametryzowane pozwalające na wielokrotne użycie tego samego diagramu do wizualizacji różnych części kontrolowanego obiektu.
- Możliwość uzależnienia wyglądu obiektów od stanów pojedynczych bitów lub dowolnych grup bitów zmiennych I/O.
- Definiowanie dynamicznych zmian właściwości obiektów bez użycia skryptów.
- Możliwość transformacji symboli graficznych (zmiany barw, obroty).
- Możliwość opisanie wszystkich zmiennych procesowych poprzez predefiniowany zestaw atrybutów (np. opis, nazwa akpia, jednostka, zakresy zmienności i alarmowania).
- Możliwość dodania własnych atrybutów zmiennych.
- Dostęp do wszystkich atrybutów zmiennych z poziomu diagramów i obiektów synoptycznych i systemu skryptów
- Możliwość dowolnego grupowania zmiennych procesowych.
- Wbudowany system skryptów pozwalających na rozszerzenie funkcjonalności aplikacji. Możliwość tworzenia skryptów typu:
 - Skrypty pracujące w tle służące do przetwarzania danych.
 - Skrypty implementujące specjalizowane interfejsy użytkownika.

2.7.3. Komunikacja z urządzeniami

- Pakiet drajwerów komunikacyjnych , w tym dla sterowników WAGO 750-8102.
- Komunikacja z aplikacją webową urządzenia (np. kamerą IP) poprzez wbudowaną przeglądarkę.
- Drajwer odczytu danych bieżących zgodny ze standardem OPC DA.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 16 Stron: 67
---	--	-----------------------------

- Drajwer odczytu danych bieżących zgodny ze standardem OPC UA.
- Możliwość odświeżania danych z okresem odczytu ≥ 100 ms.
- Przyjmowanie znaczników czasu i statusów wiarygodności danych dla drajwerów przekazujących te informacje.
- Wykrywanie i alarmowanie o błędach drajwerów komunikacyjnych.
- Udostępnianie danych z kanałów fizycznych do innych stanowisk aplikacji (terminali).
- Wstępne przeliczanie wartości zmiennych I/O (np. do jednostek fizycznych)
- Możliwość tworzenia zmiennych wirtualnych nie skojarzonych z drajwerem komunikacyjnym (wyliczanych w ramach aplikacji).
- Licencje pozwalają na obsługę „nieograniczonej” (2^{32}) liczby zmiennych I/O na wszystkich stanowiskach aplikacji.

2.7.4. Archiwizacja

- Wbudowany moduł Archiwizatora (Historian).
- Wielkość archiwów ograniczona jedynie wielkością dostępnej przestrzeni dyskowej.
- Brak ograniczenia na okres przechowywania danych (w ramach dostępnej przestrzeni dyskowej).
- Możliwość uzupełnienia brakujących danych dla zmiennych I/O pobieranych z urządzeń udostępniających historię pomiarów.
- Możliwość pracy w układach redundantnych z uzupełnianiem brakującym danych pomiędzy serwerami.
- Możliwość archiwizacji warunkowej (tylko przy spełnieniu zadanego warunku, np. przekroczenie limitu).
- Automatyczne wyliczanie agregatów zmiennych z dowolnym interwałem agregacji.
- Zestaw dostępnych agregatów obejmuje:
 - Wartość na początku interwału.
 - Wartość na końcu interwału.
 - Różnica wartości na końcu i na początku interwału.
 - Minimalna wartość w interwale.
 - Maksymalna wartość w interwale.
 - Różnica między maksymalną a minimalną wartością w interwale.
 - Suma wartości ważonych czasowo w interwale (całka po czasie).
 - Średnia wartości ważonych czasowo w interwale.
- Udostępnianie danych archiwalnych surowych i agregatów do wszystkich stanowisk aplikacji.
- Archiwizator nie posiada limitu na liczbę archiwizowanych zmiennych. Istnieje możliwość archiwizacji z szybkością ≥ 100 ms.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 17 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.7.5. Raportowanie

- Wbudowane w system, interaktywne narzędzie do tworzenia raportów tabelarycznych w trybie on-line przez użytkowników aplikacji.
- Możliwość stworzenia predefiniowanych raportów skryptowych przeliczających dane z określonym interwałem czasowym bądź na żądanie.
- Możliwość tworzenia raportów w oparciu o Microsoft Reporting Services.
- Zapis raportów do plików PDF.

2.7.6. Analiza danych archiwalnych

- Wbudowane narzędzie do analizy danych archiwalnych w postaci trendów (wykresów), z możliwością interaktywnego wyboru źródła wyświetlanych danych, okresu czasu i stylu wykresów.
- Możliwość wyświetlania wykresów dla danych z poniższych źródeł:
 - Pomiary archiwalne pochodzące z modułu archiwizacji zmiennych pomiarowych jako dane nieprzetworzone lub agregowane z dowolnym okresem.
 - Wykresy przebiegów zmian sygnałów alarmowych.
 - Dane pochodzące z niezależnych serwerów typu OPC HDA i OPC UA.
 - Dane z plików tekstowych i arkuszy programu Excel. Musi istnieć możliwość umieszczenia danych pochodzących z różnych źródeł na wspólnym wykresie.
- Minimalny zestaw stylów wykresów to: liniowy, słupkowy, obszarowy, schodkowy.
- Możliwość wyświetlenia wykresu o charakterze binarnym dla dowolnego bitu zmiennej.
- Możliwość tworzenia wykresów dla danych wyliczanych na podstawie wielu zmiennych źródłowych.
- Dla wykresów o charakterze binarnym lub wielostanowym dyskretnym, możliwość wyświetlenia opisów osi Y w postaci etykiet tekstowych opisujących poszczególne stany.
- Możliwość wyświetlenia wykresów dla zależności typu X-Y danych źródłowych.
- Możliwość wyświetlenia na wykresie co najmniej dwóch linii kursora odczytu.
- Możliwość wyświetlenia wielu osi Y dla pojedynczego wykresu wielu danych, z opcją wspólnej osi procentowej.
- Możliwość eksportu wszystkich danych użytych do wyświetlenia wykresu w postaci tabelarycznej do pliku csv.
- Możliwość importu danych archiwalnych do programu Excel ze wsparciem łatwego dostępu do danych przez użytkowników aplikacji.

2.7.7. Wsparcie dla funkcjonalności GIS

- Możliwość wyświetlania diagramów synoptycznych łączących dane dotyczące procesu z mapami geograficznymi.
- Wykorzystanie publicznie dostępnych dostawców map w trybie offline i online.

Nr. dokumentu:	Projekt:	Strona: 18
ST-A/06/2017	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Stron: 67

- Elementy dynamiczne obrazujące stan procesu pozycjonowane wg koordynat geograficznych.
- Obsługa plików Shapefile.
- Integracja z bazami danych zawierającymi informacje zorientowane geograficznie.
- Ilość informacji synoptycznych uzależniona od skali mapy.
- Informacje synoptyczne podzielone na warstwy indywidulanie wybierane w trybie online.

2.7.8. System alarmów

- Zintegrowany system obsługi alarmów.
- W pełni synchronizowana obsługa alarmów w sieci wielu stanowisk komputerowych. Akcje podejmowane na dowolnym stanowisku (np. potwierdzenie alarmu) są widoczne na wszystkich pozostałych stanowiskach.
- Dla każdego zdarzenia alarmowego rejestrowany jest czas wykrycia zdarzenia przez oprogramowanie SCADA (czas pokazania alarmu w aplikacji), czas zdarzenia, czas wykrycia końca zdarzenia, czas końca zdarzenia, czas, miejsce i użytkownika potwierdzającego zdarzenie.
- Możliwość umieszczenia w treści alarmu wartości wybranych pomiarów z chwili wystąpienia alarmów.
- Możliwość wprowadzenia notatek powiązanych z operacją potwierdzeniem alarmu.
- Funkcja wykluczania i filtrowania zbędnych alarmów (np. krótkotrwałych lub "migających") sterowana przez operatora.
- Możliwość powiadamiania głosowego o alarmach (odczyt treści alarmu).
- Możliwość sygnalizacji dźwiękowej dla przychodzących alarmów.
- Możliwość otwarcia wyskakującego okienka informacyjnego dla przychodzących alarmów.
- Brak ograniczenia na liczbę zdefiniowanych alarmów.
- Możliwość podzielenia alarmów na 5 priorytetów (krytyczny, ważny, alarm, ostrzeżenie, komunikat).
- Możliwość podziału alarmów na dowolną liczbę grup.
- Możliwość powiadamiania o zdarzeniach poprzez e-mail lub SMS.
- Możliwość sygnalizacji na diagramach synoptycznych stanu alarmów.
- Możliwość sygnalizacji na diagramach synoptycznych stanu grup alarmów.
- Możliwość wyświetlenia na diagramach synoptycznych tabeli alarmów aktywnych i tabeli historii alarmów.
- Długookresowe archiwum zdarzeń ograniczone jedynie dostępną pojemnością dysku.
- Wykrywanie alarmów przy pomocy różnych mechanizmów, w tym:
 - Poprzez analizę wartości wybranych bitów zmiennych I/O.

Nr. dokumentu:	Projekt:	Strona: 19
ST-A/06/2017	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Stron: 67

- Wykrywanie alarmów poprzez wyliczanie wyrażeń arytmetycznych bazujących na wartościach zmiennych I/O.
- Odczyt alarmów z serwera OPC A&E.
- Zgłaszanie alarmów przez skrypty aplikacyjne.

2.7.9. System zabezpieczeń i uprawnień użytkowników

- Zintegrowany system kontroli uprawnień oparty na rolach użytkowników.
- Możliwość integracji z domeną Active Directory (autoryzacja użytkowników i określenie uprawnień na podstawie przynależności do grup).
- Indywidualna kontrola dostępu do dowolnego elementu aplikacji.
- Modyfikacja uprawnień w zależności od stacji roboczej.
- Zintegrowany system kontroli uprawnień oparty na rolach użytkowników.
- Możliwość integracji z domeną Active Directory (autoryzacja użytkowników i określenie uprawnień na podstawie przynależności do grup).
- Indywidualna kontrola dostępu do dowolnego elementu aplikacji.
- Modyfikacja uprawnień w zależności od stacji roboczej.

2.7.10. Praca na urządzeniach mobilnych

- Dedykowana aplikacja do obsługi procesu na urządzeniach mobilnych, działająca w przeglądarce oraz na systemach Android i iOS.
- Prezentacja wartości danych bieżących i archiwalnych.
- Prezentacja stanu alarmów.
- Kontrola uprawnień użytkowników.
- Możliwość sterowania pracą obiektu.
- Możliwość wprowadzania notatek operatorskich przekazywanych do stanowisk typu desktop i przeglądarkowych.
- Aktywne powiadamianie o zmianach stanu alarmów (przy wyłączonej aplikacji).

2.7.11. Udostępnianie danych

- System umożliwia dostęp do posiadanych danych bieżących i archiwalnych za pośrednictwem standardów przemysłowych:
 - Serwer OPC DA wartości bieżących zmiennych.
 - Serwer OPC HDA wartości archiwalnych zmiennych.
 - Serwer OPC UA wartości bieżących i historycznych zmiennych.
 - Serwer klasy REST dla wartości bieżących i historycznych zmiennych.
 - Możliwość zapytań o wartości archiwalne zmiennych poprzez zapytania T-SQL.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 20 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.7.12. Inne funkcje

- Możliwość tworzenia aplikacji wielojęzycznych z przełączaniem języka operatora w trakcie pracy
- Możliwość wprowadzania notatek operatorskich centralnie obsługiwanych i pokazywanych w całej aplikacji.
- Moduł harmonogramów, pozwalający na zaawansowane planowanie automatycznego wykonywania akcji operatorskich.
- Rejestracja zestawów danych procesowych wyzwalana zdarzeniami w bazie SQL.
- Opcjonalny moduł strażnika mocy przeznaczony do kontroli bieżącego zużycia mediów.
- Moduł zliczania czasów pracy i liczby załączeń urządzeń.
- Porównywanie zmian zmiennych procesowych z przebiegami krzywych wzorcowych.

2.7.13. Środowisko pracy

- Oprogramowanie jest autoryzowane przez producenta do pracy pod systemem operacyjnymi Windows 10 i Windows Server 2016.
- Aplikacja na urządzenia mobilne jest zgodna z systemami Android i iOS.
- Możliwość uruchomienia stanowisk terminalowych w sesjach zdalnych RDS Windows Server'a.
- Możliwość uruchomienia oprogramowania aplikacyjnego na stanowiskach typu serwerowego w trybie usługi systemowej Windows.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 21 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.8. MODERNIZACJA STACJI OPERATORSKIEJ W PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

W związku z zakresem robót związanych z niniejszą inwestycją, przewiduje się prace związane z modernizacją aktualnie istniejącego systemu SCADA w budynku dyspozytorni Przepompowni Ścieków na ul. Krępieckiej 18.

System monitorujący SCADA przepływy chwilowe i sumaryczne z istniejących punktów pomiarowych położonych na trasie kolektora ściekowego pomiędzy ZWiK Świdnik a oczyszczalnią ścieków na Hajdowie zostanie usprawniony i zaktualizowany o sygnały pomiarowe z terenu przepompowni ścieków.

Do aktualnej struktury zostaną dodane następujące sygnały:

Zasilanie:

- Sygnalizacja zasilania głównego,
- Sygnalizacja zasilania z agregatu,
- Sygnalizacja awarii (BGE) agregatu,

Pompy P1-P4:

- Sygnalizacja pracy,
- Sygnalizacja awarii (BGE),
- Sygnalizacja trybu ręcznego (lokalnego),
- Sygnalizacja trybu automatycznego,

Czujniki pływakowe:

- Sygnalizacja poziomu maksimum
- Sygnalizacja poziomu średniego
- Sygnalizacja poziomu minimum

Zadanie to będzie możliwe do wykonania ze względu na montaż sterownika PLC w tablicy sygnałowej przepompowni ścieków TS-PS znajdującej się w rozdzielni RnN1. Komunikacja będzie odbywać się za pośrednictwem istniejącego kabla ETHERNET'owego doprowadzonego do w.w. rozdzielni, który biegnie następnie do stacji transformatorowej SN. Należy przewidzieć wykorzystanie istniejącego połączenia oraz przekrosowanie za pośrednictwem switcha 2 portowego zintegrowanego ze sterownikiem PLC. Sterownik należy dobrać zgodnie z parametrami opisanymi w specyfikacji technicznej w pkt 2.10.1.

Monitorowanie parametrów zasilania rozdzielni RnN1 należy dokonać poprzez sterownik PLC (port RS485) z analizatora sieci za pomocą standardu ModBus RTU.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 22 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.9. APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA

Dobrana aparatura musi spełniać warunki do zabudowy w komorach pompowni wody. Użyte materiały oraz sposób wykonania urządzeń muszą zapewniać ochronę przed zawilgoceniem oraz umożliwiać ich pracę w w.w. warunkach.

Urządzenia winny pochodzić od maksymalnie dwóch różnych producentów, którzy zapewnią odpowiedni serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz będą objęte polską gwarancją. Nie dopuszcza się stosowania prototypów. Zakresy pomiarowe sond oraz średnice przepływomierzy należy dobrać odpowiednio do warunków panujących w miejscu pomiarowym.

2.9.1. Pomiary poziomu

Parametry minimalne:

- metoda hydrostatyczna,
- czujnik ceramiczny odporny na osady i przeciążenia,
- średnica czujnika 22 mm,
- dokładność ± 0.2 %,
- komunikacja 4...20 mA,
- kalibracja fabryczna na wybrany zakres pomiarowy,
- obudowa wykonana ze stali kwasoodpornej,
- kabel nośny wykonany z polietylenu, dowolnie skracany,
- w zestawie klamra montażowa producenta,
- zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci - filtr teflonowy lub Goretex.

2.9.2. Pomiary przepływu

Parametry minimalne:

- przepływomierze elektromagnetyczne:
- legalizowane MID,
- nie może posiadać RS485 (wg MID),
- wyjście 4..20mA z Hart,
- wyjście impulsowe zliczania - 2 szt parametryzowane,
- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim, zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu,
- obsługa za pomocą przycisków optycznych,
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC,
- dokładność zgodnie z MID,
- sensor całkowicie spawany.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 23 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.9.3. Pomiary temperatury wody

Parametry minimalne:

- 3 lub 4-przewodowy czujnik Pt100,
- przetwornik umieszczony w skrzynce ochronnej IP65,
- wyjście 4...20 mA,
- zakres temperatur min. 0..+50°C,
- zanurzenie czujnika 5m.

2.9.4. Pomiary ciśnienia na rurociągu

Parametry minimalne:

- dla stref niezagrożonych wybuchem,
- wyjście 4...20mA,
- wtyk M12, IP65/67 NEMA typ 4X,
- zakres 0..10bar/1MPa/150psi,
- kalibracja -0,001..10,000 bar ; $\Delta \geq 2,000$,
- gwint ISO228 G1/2, otwór 11,4mm, 316L,
- uszczelka FKM.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 24 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.10. APARATURA STEROWNICZA

2.10.1. Sterowniki programowalne

Sterowniki programowalne PLC zamontowane na obiektach muszą być wyposażone są w dwa złącza ETHERNET i dodatkowo w mikro-przełączniki DIP do ustalania adresu IP oraz jedno gniazdo RS232/485. Wysoki poziom bezpieczeństwa informatycznego ma zapewnić obsługa SSL/TLS, VPN i firewall. Sterownik ma wspierać protokoły, m.in. Modbus-TCP oraz otwartą komunikację TCP-UDP. Sterownik powinien być wyposażony w gniazdo karty microSD. Sterowniki muszą mieć możliwość modułowej rozbudowy o karty wejść / wyjść dwustanowe, analogowe, oraz RS232 i RS485 w protokołach Modbus RTU.

Parametry minimalne wymagane od Sterownika PLC:

- napięcie robocze 24 V DC (-25 % ... +30 %),
- temperatura pracy 0 °C ... +55 °C,
- wilgotność względna (bez kondensacji) 95 %,
- stopień zanieczyszczenia II zgodnie z IEC 61131-2,
- odporność na wibracje 0,5g zgodnie z IEC 60068-2-6,
- odporność na wstrząsy 15g zgodnie z IEC 60068-2-27
- stopień ochrony IP20,
- pozycja montażu dowolna,
- rodzaj montażu na szynę TS 35,
- materiał obudowy poliwęglan, poliamid 6.6,
- narażenie na wpływ substancji szkodliwych zgodnie z IEC 60068-2-42 i IEC 60068-2-43,
- maks. stężenie substancji szkodliwych przy wilgotności względnej $< 75\%$ $SO_2 \leq 25$ ppm; $H_2S \leq 10$ ppm,
- technika podłączania przewodu – złącza sprężynowe,
- prąd magistrali obiektowej maks. 10 A,
- CPU Procesor Cortex A8 600Mhz,
- pamięć programu/danych 10MB lub więcej,(przydzielana dynamicznie pomiędzy programem a danymi),
- pamięć nieulotna (retentywna) 64KB,
- system plików: 80MB+32GB z kartą microSD,
- serwer WWW,
- Konstrukcja modułowa bez BackPlate
- Moduły łączone na łączach złożonych, bez użycia tasiemek, kabli, slotów na płytki rozszerzeń,
- Zintegrowane ze sterownikiem 2 porty Ethernet oraz 1 port RS485/RS232

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 25 Stron: 67
---	--	-----------------------------

Dla ujednolicenia standardu kart wejść / wyjść projektuje się następujące moduły:

- Moduły 4 wejść dwustanowych 24VDC
- Moduł 2 wyjść dwustanowych 24VDC
- Moduł 2 wejść analogowych 4..20mA
- Moduł 2 wejść analogowych 4..20mA z Hart
- Moduł 2 wyjść analogowych 4..20mA

Moduły muszą być wyposażone w zaciski sprężynowe dla bezpośredniego i pewnego podłączenia poszczególnych żył przewodów do samego modułu. Z względu na wymogi aplikacji nie dopuszcza się rozwiązań na złączach śrubowych i stosowanie listew pośredniczących pomiędzy modułami we/wy sterownika i obiektem jeżeli nie występują elementy separujące.

2.10.2. Moduły wejść dwustanowych

Parametry minimalne:

- liczba wejść 4,
- wewnętrzny pobór prądu 5,5 mA,
- napięcie magistrali obiektowej 24 V DC (-25 % ...+30 %),
- napięcie sygnałowe (0) -3 V ... +5 V DC,
- napięcie sygnałowe (1) 15 V ... 30 V DC,
- filtr wejściowy 3,0 ms,
- prąd wejściowy typ. 4,5 mA,
- izolacja 500 V system / zasilanie,
- reprezentacja w obrazie procesu 4 bity WE,
- technika podłączania przewodu – złącza sprężynowe,
- szerokość modułu 12 mm.

2.10.3. Moduły wyjść dwustanowych

Parametry minimalne:

- liczba wyjść 2,
- maks. wewnętrzny pobór prądu 10 mA,
- napięcie magistrali obiektowej 24 V DC (-25 % ...+30 %),
- rodzaj obciążenia rezystancyjne, indukcyjne, lampowe,
- maks. częstotliwość łączeniowa 1 kHz,
- ochrona przed zmianą polaryzacji tak,
- maks. prąd wyjściowy 0,5 A, odporność na zwarcie,
- rozproszenie energii przy wyłączaniu obciążenia indukcyjnego $W_{max} \cdot 0,3 J$; $L_{max} = 2 \times W_{max} / I_2$,
- pobór prądu z magistrali obiektowej typ. 30 mA / moduł + obciążenie,

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywa, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 26 Stron: 67
---------------------------------------	---	-------------------------

- izolacja 500 V system / zasilanie,
- reprezentacja w obrazie procesu 4 bity WY,
- technika podłączania przewodu – złącza sprężynowe,
- szerokość modułu 12 mm.

2.10.4. Moduły wejść analogowych

Parametry minimalne:

- liczba wejść 2,
- zasilanie napięciem magistrali systemowej DC / DC,
- wewnętrzny pobór prądu 65 mA,
- maks. napięcie wejściowe 32 V,
- prąd sygnałowy 0 mA ... 20 mA, 4 mA ... 20 mA,
- rezystancja wejściowa $< 100 \Omega / 20 \text{ mA}$,
- rozdzielczość 12 bitów,
- czas przetwarzania typ. 10 ms,
- błąd pomiaru $25^\circ\text{C} < 0,1 \%$ zakresu,
- współczynnik temperaturowy $< 0,01 \%$ /K zakresu,
- izolacja 500 V system / zasilanie,
- reprezentacja w obrazie procesu 4 x 16 bitów dane,
- technika podłączania przewodu – złącza sprężynowe,
- przekrój przewodu 0,08 mm² ... 2,5 mm² / AWG 28 ... 14,
- szerokość modułu 12 mm.

2.10.5. Moduły wejść analogowych z protokołem HART

Parametry minimalne:

- liczba wejść 2,
- zasilanie napięciem magistrali systemowej DC / DC,
- wewnętrzny pobór prądu $< 65 \text{ mA}$,
- maks. napięcie wejściowe 24 V,
- spadek napięcia wejściowego ($I_{\text{pom}} < 28 \text{ mA}$): nieliniowe, zabezp. przed przeciążeniem
 $U = 0,9 \text{ V} + 270 \Omega \times I_{\text{pom}}$,
- prąd sygnałowy 4 mA ... 20 mA,
- detekcja przerwania przewodu $I_{\text{pom}} < 3,10 \text{ mA}$,
- detekcja zwarcia $I_{\text{mess}} > 22 \text{ mA}$,
- ochrona przeciwprzepięciowa 30 V ochrona przed błędną polaryzacją,
- rozdzielczość przetwornika A / D 12 bitów,
- czas przetwarzania typ. 10 ms,
- filtr wejściowy możliwość parametryzacji,

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 27 Stron: 67
---	--	-----------------------------

- błąd pomiaru 25 °C 0,1 % wartości końcowej (nieliniowość),
- współczynnik temperaturowy < 0,01 % /K zakresu,
- izolacja 500 V system / zasilanie,
- reprezentacja w obrazie procesu 2 x 2 bajty dane; 2 x 2 bajty dane + 2n x 4 bajty dane (n = liczba zmiennych dodatkowych) 2 x 2 bajty dane + 6 bajtów mailbox,
- diagnostyka przerwanie przewodu, przekroczenie zakresu,
- technika podłączania czujnika 2-przew.,
- urządzenia HART na kanał 1 urządzenie (tylko single drop),
- modemy HART na kanał 1 modem (bez multiplexu),
- technika podłączania przewodu – złącza sprężynowe,
- szerokość modułu 12 mm.

2.10.6. Moduły wyjść analogowych

Parametry minimalne:

- liczba wyjść 4,
- wewnętrzny pobór prądu 60 mA,
- zasilanie napięciem magistrali systemowej DC / DC,
- prąd sygnałowy 0 mA ... 20 mA ,
- impedancja obciążenia 0 ... 300 Ω lub 300 ... 600 Ω (obciążenia wszystkich kanałów muszą znajdować się w tym samym przedziale)
- rozdzielczość 12 bitów,
- czas przetwarzania typ. 10 ms,
- czas ustalania typ. 100 ms,
- błąd pomiaru 25 °C < 0,1 % zakresu,
- współczynnik temperaturowy < 0,01 % /K zakresu,
- izolacja 500 V system / zasilanie,
- reprezentacja w obrazie procesu 4 x 16 bitów dane,
- technika podłączania przewodu – złącza sprężynowe,
- szerokość modułu 12 mm.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 28 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.11. URZĄDZENIA CENTRALNEJ DYSPOZYTORNI

2.11.1. Monitor naścienny SCADA

Parametry minimalne:

- wielkość przekątnej min. 84",
- proporcje obrazu 16:9,
- rozdzielczość minimalna 3840x2160 px (Ultra HD),
- jasność 500 cd/m²,
- kontrast 1400:1,
- kontrast dynamiczny 500 000:1,
- odświeżanie 12 ms,
- kąt widzenia 178/178st,
- gwarantowany czas świecenia 50 000 h,
- tryb pracy 24 godz./7dni poparty Certyfikatem
- wymagane wejścia 4x HDMI, 1xDVI-D, 1xDigitalPort,
- montaż naścienny,
- rozszerzenie gwarancji do 60 miesięcy

2.11.2. Szafa RACK

Wyposażenie minimalne:

- szafa wykonana z blachy stalowej o wymiarach: 15U 600x600mm
- szyba w drzwiach frontowych hartowna bezpieczna ESG
- zdejmowane drzwi przednie (możliwość zmiany kierunku otwierania)
- zdejmowane osłony boczne z zamkiem
- wszystkie drzwi szafki zamykane na klucz (zamek patentowy)
- w górnej pokrywie dwa wentylatory 120x120 mm z termostatem
- stopień ochrony IP20 zgodna z normą PN-EN 60529
- kolor szary
- ocynkowane szyny montażowe
- półki w rozstawie 19" głęb. 450mm – 2szt.
- Listwa zasilająca 19", 9 x 230VAC

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 29 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.11.3. Komputerowa Jednostka Operatorska

Parametry minimalne:

- Obudowa Rack 1U
- Procesor: Xeon E5-1620v4 (3.50GHz, 10MB, 4 Cores)
- Pamięć RAM: 16GB 2x8GB DDR4-2400 ECC
- Dysk 4 x HDD SATA III 1000GB 7.2k, Raid 0+1
- Karta graficzna: minimum odpowiednik NVIDIA Quadro P400 – 3 wyjścia DP mini
- DVD SuperMulti SATA
- LAN: 2 x 10/100/1000 Ethernet
- System: Licencja - Win10 Pro 64 WS <=4 Core
- Montaż Rack do zabudowy 19"
- Klawiatura USB, Mysz USB na przedłużaczu ze wzmacniaczem 15m
- Gwarancja 36 miesięcy „On-Site Service” 5 dni w tygodniu / w ciągu 9 godzin u klienta

2.11.4. UPS On-line szafy RACK

Parametry minimalne:

- Moc: 3000VA (2700W),
- Rodzaj UPS: Line-Interactive,
- Rodzaj Obudowy: Rack 2U
- Ilość gniazd: 8x wyjście IEC C13, 1x Wyjście IEC C19,
- Ilość oraz rodzaj baterii: 6x 12V / 9Ah,
- Porty komunikacyjne: RS-232 oraz USB,
- Power Factor: 0.9,
- Kształt Fali: Pure Sine Wave (Czysta fala sinusoidalna),
- Wejście EPO (Awaryjne Wyłączenie),
- Wyświetlacz LCD,
- Oprogramowanie w języku polskim,
- gwarancja 36 miesięcy "Door-to-Door"

2.11.5. Przemysłowy switch zarządzalny szafy RACK

Parametry minimalne:

- Budowa: 24 porty 10/100-TX oraz 4 porty combo RJ45/SFP (100/1000-FX)
- Redundancja : RSTP/MSTP, MSR, RDH, SC, ERPS
- Konfiguracja: WWW (SSL), SNMP, RMON, Telnet (SSH), CLI
- Zarządzanie siecią: Korenix View, Korenix NMS (LLDP/ IEEE 802.1AB), Modbus/TCP, Ethernet/IP
- Sterowanie wydajnością: VLAN, Private VLAN, Trunk, Traffic Filtering, DHCP Server/Client, QoS, Rate Control

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 30 Stron: 67
---	--	-----------------------------

- Bezpieczeństwo sieci (opcja): MAC, IEEE 802.1x Port/Radius Server, DDoS, IPSG, DAI, RA, DHCP Snooping, ACL, TACACS+
- Alarmowanie (pułapki): e-mail
- Port USB do aktualizacji firmware i tworzenia kopii zapasowej konfiguracji
- Obsługa pakietów 9.2Kbytes (Jumbo Frame)
- Zasilanie: AC110/220 (90-264VAC)
- Montaż w szafie Rack 19" wys.: 1U
- Temperatura pracy -40...75°C
- Gwarancja: 54 miesiące

2.11.6. Komputerowa Jednostka Inżynierska

Parametry minimalne:

- Obudowa Tower
- Procesor: Core i7-7700
- Pamięć RAM: 16GB 2x8GB DDR4-2400
- Dysk HDD SATA III 2000GB 7.2k
- Karta graficzna: minimum odpowiednik NVIDIA Quadro P400 – 2 wyjścia DP mini
- DVD SuperMulti SATA
- LAN: 2 x 10/100/1000 Ethernet
- System: Licencja - Win10 Pro 64 WS <=4 Core
- Klawiatura USB, Mysz USB
- Gwarancja 36 miesięcy „On-Site Service” 5 dni w tygodniu / w ciągu 9 godzin u klienta

2.11.7. Monitory operatorskie

Parametry minimalne:

- wielkość przekątnej min. 32",
- proporcje obrazu 16:9,
- rozdzielczość minimalna 1920x1080 px (FullHD),
- technologia Anti-Bur-in jakości obrazu
- jasność 350 cd/m2,
- kontrast 1400:1,
- odświeżanie 4 ms,
- kąt widzenia 178/178st,
- gwarantowany czas świecenia 50 000 h,
- tryb pracy 24 godz./7dni poparty Certyfikatem
- wymagane wejścia BNC, D-Sub, Display Port, DVI, HDMI, S-Video
- wbudowane głośniki 2x10W
- gwarancja 36 miesięcy "Door-to-Door"

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 31 Stron: 67
---------------------------------------	--	-------------------------

2.11.8. UPS On-line Stacji Inżynierskiej

Parametry minimalne:

- Moc: 1500VA (1350W),
- Rodzaj UPS: On-line,
- Rodzaj Obudowy: Rack/Tower,
- Ilość gniazd: 8x wyjście IEC C13,
- Ilość oraz rodzaj baterii: 4x 12V / 7Ah,
- Porty komunikacyjne: RS-232 oraz USB,
- Power Factor: 0.9,
- Kształt Fali: Pure Sine Wave (Czysta fala sinusoidalna),
- Baterie typu HOT-SWAP - łatwa wymiana,
- Wejście EPO (Awaryjne Wyłączenie),
- Wyświetlacz LCD,
- Oprogramowanie w języku polskim do zarządzania UPS,
- gwarancja 36 miesięcy "Door-to-Door"

2.11.9. Dysk sieciowy NAS

Parametry minimalne:

- Dwu dyskowy serwer plików obsługujący dyski 2,5", 3,5" SATA, SSD
- Zamontowane 2 dyski SATA o pojemności 3TB klasy NAS HDD
- Dysk sieciowy / serwer plików dla Windows, MacOS, Linux (Samba)
- Serwer zapewniający prędkość odczytu i zapisu, wynoszącą ponad 224 MB/sek
- Obsługa protokołu iSCSI pozwala na obsługę bezpośrednią systemów z inicjatorem iSCSI
- Szyfrowanie wolumenów kluczem AES 256bit - zapobiega dostępowi i kradzieży
- backupu plików z komputerów w sieci LAN
- Konfiguracja RAID 0, 1
- Ekonomiczny serwer, zużycie prądu - 14.43W w czasie pracy
- Kopiowanie przez USB jednym przyciskiem z pamięci zewnętrznych i na dyski zewnętrzne
- Backup danych na zewnętrzne dyski i macierze poprzez interfejs USB
- Wbudowana funkcja zdalnej replikacji do prowadzenia szybkiego backupu
- Wbudowany serwer wydruku, serwer FTP oraz serwer www (php, sql, html)
- Pobieranie plików bez włączania PC (zarówno z Torrent, FTP jak i HTTP)
- Certyfikat zgodności z VMware, Citrix i Hyper-V.
- Wejście i wyjście audio
- Pilot zdalnego sterowania w komplecie
- gwarancja 36 miesięcy "Door-to-Door"

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 32 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.12. URZĄDZENIA W OPCJI ŚWIATŁOWÓD

2.12.1. Rejestrator kamer IP szafy RACK

Parametry minimalne:

- Zabudowa Rack 19", 1U
- Dyski NAS 2x2TB, standard 24/7, np.: HDD WD RED 2TB WD20EFRX SATA III 64MB
- Złącza: HDMI, Ethernet-RJ45
- Standard Onvif
- Obsługa do 16 kamer
- Automatyczne wyszukiwanie kamer
- Rejestracja RealTime 50 kl./s na kanał
- Wsparcie strumieni H.264
- Współpraca z kamerami IP do 5 Mpx
- Obsługa dwustrumieniowości kamer IP
- Dwukierunkowa transmisja dźwięku
- Synchronizacja NTP
- Powiadamianie e-mail
- Współpraca z DynDNS
- Rejestracja obrazu/dźwięku, udostępnianie obrazu/dźwięku na żywo oraz nagrań użytkownikom zdalnym, monitorowanie zdarzeń i ich rejestracja w dzienniku, wykonywanie akcji zdarzeniowych, powiadamianie użytkowników zdalnych o zdarzeniach, sterowanie kamerami obrotowymi, sterowanie urządzeniami wykonawczymi
- Tryby: Ręczna, harmonogram; Ciągła, z detekcją ruchu (z zapisem przed i po detekcji), alarmowa (z zapisem przed- i poalarmowym); Liniowa (do zapełnienia), cykliczna (nadpisywanie); Funkcja zabezpieczania wybranych nagrań usunięciem oraz dysków przed nadpisaniem
- Zdarzenia: Alarm, detekcja ruchu, sabotaż, awaria rejestracji, awaria dysku, zapełnienie dysku, awaria sieci IP, konflikt adresów IP, próba nieuprawnionego logowania
- Ręcznie (automatyczne strefy czasowe), synchronizacja z komputerem, NTP
- Indywidualnie konfigurowalne uprawnienia użytkowników. Maskowanie fragmentów obrazu z kamer. Kopiowanie/ładowanie ustawień rejestratora. Wbudowany serwer WWW (WebServer).
- mobilna aplikacja kliencka
- Zasilanie 230VAC
- gwarancja 36 miesięcy "Door-to-Door"

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 33 Stron: 67
---------------------------------------	--	-------------------------

2.12.2. Switch zarządzalny do kamer IP szafy RACK

Parametry minimalne:

- Zabudowa Rack 19”,
- Typ: Managed network switch
- 4 porty Gigabit Ethernet
- 12 zainstalowanych modułów SFP
- przepustowość przełączania 32 Gbit/s
- zasilanie 100~240 AC, 50~60Hz,
- temperatura pracy od 0°C do 40°C,

2.12.3. Monitor systemu kamer IP

Parametry minimalne:

- wielkość przekątnej min. 43”,
- proporcje obrazu 16:9,
- rozdzielczość minimalna 1920x1080 px (FullHD),
- technologia Anti-Bur-in jakości obrazu
- jasność 350 cd/m2,
- kontrast 3000:1,
- odświeżanie 3 ms,
- kąt widzenia 178/178st,
- gwarantowany czas świecenia 50 000 h,
- tryb pracy 24 godz./7dni poparty Certyfikatem
- wymagane wejścia BNC, D-Sub, Display Port, DVI, HDMI, S-Video
- montaż naścienny
- wbudowane głośniki 2x10W
- gwarancja 36 miesięcy ”Door-to-Door”

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 34 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.12.4. Kamery IP dla studni wodociągowych SW

Parametry minimalne:

- Przetwornik 1/3" 3 Megapixel progressive scan CMOS
- Kompresja H.264&MJPEG dual codec
- Ilość klatek 20fps@3M(2048×1536) & 25/30fps@1080P(1920×1080)
- Inteligentna Detekcja ruchu Smart Detection
- DWDR, Day/Night(ICR), 3DNR, AWB, AGC, BLC
- Podgląd zdalny : Web viewer, CMS(DSS/PSS) & DMSS
- Wbudowany obiektyw 2.7~12mm zmiennoogniskowy
- Maksymalny zasięg reflektora IR LEDs 20m
- Interfejs sieciowy: 10/100 Base-T (RJ-45)
- Standard Onvif
- Stopień ochrony IP67
- Zasilanie DC12V

2.12.5. Switche zarządzalne w studniach głębinowych SW

Parametry minimalne:

- Obudowa aluminiowa do montażu na szynę TS35
- napięcie robocze 24 V DC (-25 % ... +30 %),
- temperatura pracy -40 °C ... +70 °C,
- wilgotność względna (bez kondensacji) 95 %,
- odporność na wibracje zgodnie z IEC 60068-2-6,
- odporność na wstrząsy zgodnie z IEC 60068-2-27,
- stopień ochrony IP30,
- liczba portów 8x 10/100Base-Tx (RJ-45) ; 2x SFP 1000Base-SX/LX światłowodowy ; 1x RS-232 (RJ-45),
- tabela MAC do 16k adresów,
- rozmiar ramki Jumbo 10240 bajtów,
- maksymalna długość 10 / 100Base-TX: 100 m; Światłowody: do 30 km; RS-232: 15 m,
- napięcie zasilania 12 ... 60 VDC,
- zużycie energii max. 12W,

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 35 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.13. TRASY ŚWIATŁOWODOWE W OPCJI ŚWIATŁOWÓD

2.13.1. Typ kabla światłowodowego

Do budowy linii światłowodowej przyjęto zastosowanie kabli jednomodowych typu Z-XOTKtsd 24J.

Z-XOTKtsd – kabel zewnętrzny (Z), z powłoką polietylenową (X), optotelekomunikacyjny (OTK), tubowy (luźna tuba) z suchym uszczelnieniem środka (ts), całkowicie dielektryczny (d).

Ośrodki kabli są w pełni dielektryczne, odporne na zakłócenia elektromagnetyczne, zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci. Powłoka kabli jest odporna na ścieranie promieniowanie UV oraz korozję naprężeniową. Nadruk metryczny oraz oznakowanie kabli są naniesione na powłoce.

Zastosowany kabel światłowodowy musi spełniać wymogi normy ZN-96/TPSA-002 Linie optotelekomunikacyjne: Ogólne wymagania techniczne.

Kable przeznaczone są do transmisji sygnałów cyfrowych i analogowych w całym paśmie optycznym, wykorzystywanym we wszystkich systemach transmisji: danych, głosu i obrazu, stosowanych w teleinformatycznych sieciach dalekosiężnych i lokalnych, w każdej konfiguracji przestrzennej.

Optyczne i geometryczne parametry włókna

- włókno jednomodowe 9/125,
- tłumienność jednostkowa dla fali 1300 nm $\leq 0,4$ db/km i 0,25 db/km dla fali 1550 nm,
- dyspersja chromatyczna $\leq 3,5$ ps/nm x km dla fali 1300 nm i 20 ps/nm x km dla fali 1550 nm,
- średnica światłowodu w pokryciu pierwotnym 250 μ m,

Pozostałe parametry są zgodne z normą ZN/TP S.A. 005/18 oraz z zaleceniami CCITT G.652.

Mechaniczne parametry kabla

- konstrukcja wielotubowa – 24 włókna w każdej tubie,
- liczba włókien – 24szt,
- dopuszczalny minimalny promień gięcia 120mm,
- dopuszczalna siła rozciągająca 1000N.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 36 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.13.2. Zakończenie kabla w budynkach

Przewiduje się wciąganie kabli światłowodowych metodą pneumatyczną strumieniową do przygotowanych wcześniej rurociągów kablowych. Należy je wciągnąć przez wszystkie lokalizacje przedstawione w projekcie.

Przy wprowadzeniu kabla do budynku należy zabezpieczyć zapas kabla światłowodowego o długości 30m/50m w kasce zapasu z pokrywą. Lokalizacje montażu stelaży zapasu i przewidywane długości zapasów zostały oznaczone w dokumentacji projektowej. Wewnątrz budynku kabel światłowodowy prowadzić należy w rurkach niepalnych (RKPE lub RL) montując je do ścian i sufitu przy pomocy uchwytów na kołki rozporowe. Zakończenia rur osłonowych oraz wszelkie przebicia stropu uszczelniać za pomocą masy bitumicznej.

W miejscach widocznych, na budowanym światłowodzie oraz w miejscu wprowadzenia kabla do pomieszczenia, należy umieścić etykiety identyfikacyjne z informacją o właścicielu, typie i roku budowy kabla.

Na odcinku projektowanej trasy światłowodowej pomiędzy zbiornikami retencyjnymi a Centralną Dyspozytornią należy ułożyć pod powierzchnią gruntu rurę osłonową typu AROT110 o długości ok. 30m oraz dwie rury HDPE40.

Kable światłowodowe należy doprowadzić do naściennych przełącznic światłowodowych typu PS-3 umieszczonych pod szafkami teletechnicznymi w studniach głębinowych oraz w budynku Centralnej Dyspozytorni w pobliżu głównej szafy automatyki SGA, a także studni zaworowej nr. 1F.

Włókna kabla światłowodowego połączyć z pigtailami typu LC/PC poprzez spawanie. Spawy zabezpieczyć osłonkami i umieścić w kasetach spawów w przełącznicy. Pigtaile powinny być układane łagodnymi łukami, bez nadmiernych ugięć i złamań. Przełącznice wyposażać w adaptery w standardzie wskazanym w dokumentacji projektowej.

Typy przełącznic:

- PS-3/24 (w przypadku doprowadzenia kabli w ilości = 1),
- PS-3/48 (w przypadku doprowadzenia kabli w ilości = 2),
- PS-3/144 (w przypadku doprowadzenia kabli w ilości = 4).

Do zakończenia kabli światłowodowych stosować przełącznice w.w. typu spełniające normę zakładową ZN-96/TPSA-009 Przełącznice światłowodowe: Wymagania i badania.

Wszystkie prace związane z zaciąganiem kabli wykonać ze szczególną ostrożnością tak, aby nie uszkodzić powłok izolacyjnych kabli. Kable należy układać zgodnie z zaleceniami producenta, zwracając uwagę na sposób wciągania, siłę ciągnięcia oraz promienie gięcia. Przestrzeganie tych zaleceń zapewni zachowanie właściwej struktury kabli i parametrów transmisji.

Po zakończonych pracach instalacyjnych całości zadania należy wykonać pomiary wbudowanych połączeń światłowodowych.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 37 Stron: 67
---------------------------------------	--	-------------------------

2.13.3. Pomiary linii światłowodowych

Po zmontowaniu linii dokonać obustronnych pomiarów reflektometrycznych i pomiarów tłumienności mocy optycznej w II i III oknie optycznym. Pomiary reflektometryczne powinny zawierać pomiar tłumienności jednostkowej i tłumienności spawów. Parametry linii powinny być zgodne z normą ZN-96 TP S.A.-006.

W celu dokonania sprawdzenia ciągłości włókien oraz sprawdzenia tłumienności optycznej kabla należy wykonać następujące pomiary:

- Pomiar kabla reflektometrem lub testerem przy długości fali 1300 nm po ułożeniu kabli, przed wykonaniem montażu z jednej strony odcinka instalacyjnego,
- Pomiary końcowe całej zmontowanej linii z przełącznicy w obu oknach transmisyjnych 1300 nm i 1550 nm.
- Pomiary optycznej tłumienności wtrąceniowej na wszystkich włóknach między punktami styku na przełącznicach zestawem do pomiaru mocy optycznej.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 38 Stron: 67
---	--	-----------------------------

2.14. URZĄDZENIA W OPCJI RADIOMODEM

2.14.1. Kamery IP 1 MP w studniach głębinowych SW

Parametry minimalne:

- przetwornik obrazu OV9712 1/4" 1MP
- obiektyw 3.6mm
- rozdzielczość max. 1280*720
- kompresja H.264
- oświetlacz IR do 20m
- karta pamięci 128GB
- Onvif
- zaawansowane funkcje detekcja ruchu, maski prywatności, timelapse
- złącza RJ-45 (10/100 Base-T)
- zasilanie DC 12VDC
- temperatura pracy -20 - +55 °C
- wilgotność pracy max. 85%

2.14.2. Radiomodemy z wyposażeniem

Radiomodem

Parametry minimalne:

- IP router, radiomodem 5W z NMS,
- Linux OS,
- Ethernet 10/100Mbit,
- zmiana częstotliwości 45MHz,
- odstęp sąsiedniosygnałowy 12.5/25/150 kHz,
- moc wyjściowa 0.1..5W,
- RS-232, RS4-22/485,
- USB host & device,

Antena

Parametry minimalne:

- kierunkowa,
- zakres częstotliwości 430-450MHz,
- wzmacnienie 11,4 dBi,

Kabel antenowy

Parametry minimalne:

- typ RG213,
- straty maksymalne 1.5 dB/10 m,

Nr. dokumentu:	Projekt:	Strona: 39
ST-A/06/2017	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Stron: 67

2.15. MATERIAŁY MONTAŻOWE

2.15.1. Skrzynki i puszki krosujące

- stopień ochrony elektrycznego osprzętu łączeniowego min. IP66,
- listwy zaciskowe wykonane z zastosowaniem zacisków sprężynowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu,
- listwy zaciskowe powinny zawierać co najmniej 10% rezerwowych zacisków,

2.15.2. Kable i przewody sygnałowe

- zastosowane kable sygnałowe powinny być odporne na zakłócenia elektromagnetyczne i powinny być trudnopalne,
- kable do sygnałów analogowych powinny być wykonane w postaci par skręcanych ekranowanych i wspólnym ekranem całego kabla,
- przewody od termopar do przetworników temperatury powinny być przewodami kompensacyjnymi,
- kable wielożyłowe powinny mieć 10% żył rezerwowych,
- nie należy w jednym kablu prowadzić sygnałów o różnych poziomach napięć;
- kable systemowe powinny być skrętką UTP na odległościach do 60m, a powyżej 60m powinny być to kable światłowodowe.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 40 Stron: 67
---	--	-----------------------------

3. SPRZĘT

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu - sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- ciągnik kołowy o mocy 50-63 kW,
- samochód dostawczy do 0,9 Mg,
- samochód skrzyniowy do 5 Mg,
- przyczepa skrzyniowa 3,5 Mg.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 41 Stron: 67
---	--	-----------------------------

5. WYKONANIE ROBÓT

Całe oprzyrządowanie, czujniki oraz powiązane systemy sterowania i kontroli, winny spełniać minimalne wymagania podane poniżej. Oprzyrządowanie, czujniki i wyposażenie kontrolne, w stosunku do których nie określono wymagań powinno spełniać odpowiednie wymagania w odniesieniu do odpowiednich norm i dobrej praktyki, a ich szczegółowe dane Wykonawca winien przedłożyć Zamawiającemu/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia przed ich zabudowaniem na obiekcie. Instalacja wszystkich elementów i instrumentów obiektowych systemu AKPiA powinna spełniać wymagania norm PN.

5.1. WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE

5.1.1. Temperatura otoczenia

Urządzenia powinny spełniać wymagania projektowe dla temperatury otoczenia w zakresie:

- -10°C do $+55^{\circ}\text{C}$ wewnątrz budynków,
- -25°C do $+70^{\circ}\text{C}$ w miejscach nieosłoniętych.

5.1.2. Ciśnienie atmosferyczne

Urządzenia powinny spełniać określone wymagania, jeżeli lokalne ciśnienie barometryczne zmienia się o $\pm 5\%$ między 70kPa i 106kPa.

5.1.3. Konstrukcja i materiały

Wyposażenie elektroniczne powinno mieć konstrukcję modułową. Wszystkie moduły powinny być łatwo dostępne, łatwe w demontażu i zabezpieczone przed zamontowaniem w niewłaściwym miejscu.

Płyty obwodów drukowanych powinny odpowiadać wymaganiom IEC 326 i być zabezpieczone przed wilgocią, pyłem i ciepłem, na co mogą być narażone w danym zastosowaniu.

5.1.4. Wilgotność

Wyposażenie polowe systemów AKPiA powinno osiągać podaną wydajność w atmosferze o wilgotności względnej w zakresie od 5% do 95%, wliczając kondensację.

5.1.5. Zakłócenia, pole magnetyczne i częstotliwości radiowe

Urządzenia powinny spełniać określone wymagania pod działaniem pola magnetycznego 400 A/m przy 50Hz, działającego w trzech wzajemnie prostopadłych płaszczyznach, zgodnie z definicją podaną w normie IEC 770.

Urządzenia powinny być ekranowane w celu zredukowania lub wyeliminowania wpływu zakłóceń elektrostatycznych i częstotliwości radiowej o natężeniu:

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywa, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 42 Stron: 67
---	---	-----------------------------

- 10Vm-1 w zakresie częstotliwości od 20MHz do 1GHz,
- 1Vm-1 w zakresie częstotliwości od 1GHz do 2GHz (rozszerzone IEC 801).

Wykonawca powinien zainstalować okablowanie i uziemienie z właściwym rozdzieleniem kabli zasilających od innych instalacji lokalnych, które mogą powodować jakiegokolwiek zakłócenia.

5.1.6. Wyładowanie atmosferyczne

Wszystkie połączenia linii telefonicznych lokalnego operatora, prywatne lub wszystkie punkty dostępu do obwodów oprzyrządowania i sterowania powinny posiadać zabezpieczenie odgromowe.

Zabezpieczenie odgromowe powinno być urządzeniem półprzewodnikowym bez bezpieczników, automatycznie ustawianym połączonym śrubami bezpośrednio z szyną uziemiającą, umieszczonym w nie przewodzącej obudowie. Obudowa powinna być zamontowana oddzielnie od reszty wyposażenia i może mieścić tylko elementy instalacji odgromowej. Wykonawca winien ją umieścić w pobliżu punktów połączeń uziemiających, aby zapewnić krótkie, bezpośrednie połączenia końcowe.

Instalacja odgromowa powinna być połączona w odpowiedni sposób z uziemieniem zasilania sieciowego. Wszystkie zabezpieczenia i wyposażenie towarzyszące powinny być zamontowane ściśle według zaleceń producenta.

5.1.7. Montaż

Na pracę Urządzeń nie powinno wpływać zamontowanie pod kątem do 10° od pionu w dowolnym kierunku.

5.1.8. Promieniowanie słoneczne

Całe wyposażenie systemu AKPiA powinno osiągać podaną wydajność w warunkach oświetlenia słonecznego w zakresie od ciemności do maksymalnej intensywności możliwej w miejscu zamontowania pod wpływem bezpośredniego działania światła słonecznego. Należy założyć maksymalne natężenie 1000 W/ m2.

5.1.9. Dźwięk

Fale dźwiękowe w zakresie od 0 - 100kHz przy natężeniu 100dB L powyżej poziomu odniesienia 2×10^{-5} N/ m2 (zdefiniowanego w normie IEC 651) nie powinny wpływać na pracę wyposażenia systemu AKPiA.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 43 Stron: 67
---	--	-----------------------------

5.1.10. Drgania

Urządzenia powinny działać z zadaną wydajnością i nie ulegać uszkodzeniom pod wpływem wstrząsu lub drgań w zakresie próbnym podanym szczegółowo w IEC 770.

5.2. WYMAGANIA ELEKTRYCZNE

5.2.1. Zasilanie

Wypożyczenie AKPiA powinno być przystosowane do następujących parametrów zasilania:

- zasilanie sieciowe 230V ~, 50Hz,
- 24V z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości,
- pętla zasilana z obwodu prądowego 4-20mA o regulowanym napięciu prądu stałego 24V - 48V z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości, działająca jako urządzenie dwużyłowe.

5.2.2. Odchylenia zasilania

Wszystkie parametry i ustawienia wprowadzone przez użytkownika powinny być zachowane co najmniej przez siedem dni po odłączeniu lub zaniku zasilania. Zgodnie z IEC 746, wydajność Urządzeń nie może być zakłócona przy wahaniach zasilania w zakresie:

- -12% do +10% w odniesieniu do napięcia zasilania Urządzenia,
- 45Hz do 55Hz w odniesieniu do częstotliwości zasilania,
- +1% regulowanego zasilania dla urządzeń zasilanych w pętli.

Urządzenie powinno działać z zadaną wydajnością, gdy przebieg napięcia zasilającego zostanie odkształcony w zakresie do 6% całkowitego współczynnika zawartości harmonicznej, jak podano szczegółowo w normie IEC 746. Chwilowe przepięcia sieciowe do 1000V o mocy 1J nie powinny powodować uszkodzenia Urządzenia ani wpływać na jego działanie.

5.2.3. Izolacja zasilania

Obwody wyposażenia AKPiA powinny być całkowicie izolowane od zasilania za pomocą barier izolacyjnych o oporności nie mniejszej niż 2MΩ, mierzonej przy napięciu = 500V, zgodnie z normą IEC 1010.

5.2.4. Połączenia elektryczne przewodów

Należy spełnić następujące wymagania:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 44 Stron: 67
---------------------------------------	--	-------------------------

- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową,
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym. Szyny o szerokości większej od 120 mm zaleca się łączyć przez spawanie,
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

5.2.5. Połączenia elektryczne kabli i przewodów

Należy spełnić następujące wymagania:

- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych; oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo; sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką do lutowania,

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie,

- z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.
- przy połączeniach do zacisków sprężynowych zaleca się podłączanie przewodów niezarabianych do przekroju 35mm².

5.2.6. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu

Należy spełnić następujące wymagania:

- przed przystąpieniem do montażu szaf zasilająco-sterowniczych należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, przepustów szynowych, wypoziomowanie ram nośnych pod szafami,

Nr. dokumentu:	Projekt:	Strona: 45
ST-A/06/2017	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywa, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Stron: 67

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- najmniejsze dopuszczalne odstępstwa izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

5.2.7. Wytyczne do montażu zewnętrznego

Przed przystąpieniem wykonania instalacji kontrolno-pomiarowej należy wykonać prace mechaniczno-spawalnictwo i elektryczno-pomiarowe związane z:

- spawaniem króćców pomiarowych,
- montażem zaworów regulacyjnych i siłowników,
- montażem przepływomierzy,
- montażem przetworników pomiarowych.

5.2.8. Próby montażowe

Po zakończeniu robót montażowych w obiektach, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych tj. technicznego sprawdzenia jakości, wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

5.2.9. Trasy kablowe

Instalacje układane będą w przygotowanych trasach kablowych mocowanych na ścianach, konstrukcjach wsporczych urządzeń itp. Instalacje pomiarowe i magistrale sterownikowe wymagają odrębnych tras kablowych, z zachowaniem odległości uniemożliwiającej wzajemne oddziaływanie instalacji elektrycznych i sygnałowych. Przewody zasilające układy pomiarowe będą dokładane do korytek instalacji elektrycznych.

5.2.10. Listwy instalacyjne

W wydzielonych pomieszczeniach sterowania, rozdzielni elektrycznych itp. do układania instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia stosować plastikowe listwy instalacyjne.

5.2.11. Rury instalacyjne

W instalacjach elektrycznych i pomiarowych w miejscach podejść do szafek i aparatury obiektowej przewiduje się montaż rur instalacyjnych.

Warunki zabudowy:

- rury instalacyjne sztywne należy montować za pomocą uchwytów na tynku, na podłożu betonowym, na cegle lub na konstrukcji stalowej.
- rury instalacyjne Peschla montowane będą na podejściach kabli do urządzeń.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 46 Stron: 67
---	--	-----------------------------

5.3. PRZEWIDYWANE PRACE MONTAŻOWE

Wszelkie prace montażowe należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, dołączoną dokumentacją wykonawczą oraz podstawowymi zasadami BHP. Przed wykonaniem prac rozruchowych wykonać stosowne pomiary instalacji elektrycznych nowych i modernizowanych oraz sporządzić protokoły. Sporządzić i przedstawić Inwestorowi do zatwierdzenia harmonogram prac rozruchowych na poszczególnych obiektach uwzględniając, że prowadzone prace modernizacyjne odbywają się na czynnych i działających obiektach służących do wydobycia, transportu, retencji i dystrybucji wody pitnej.

5.3.1. Centralna Dyspozytornia – obiekt na ul. Kusocińskiego 86

W ramach wykonania zadania modernizacji systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86 przewiduje się dla obiektu sterowni głównej oraz obiektów położonych w w.w. lokalizacji następujące prace modernizacyjne:

- Sterownia Główna:
 - Demontaż istniejących szaf sterowniczych w pomieszczeniu sterowni głównej,
 - Demontaż przesuwnej szafy ściennej,
 - Montaż szafy typu RACK 19” w miejscu poprzednich szaf sterowniczych (wyposażenie szafy zależne od opcji komunikacji),
 - Montaż głównej szafy sterowniczej SGA nad szafą typu RACK 19”,
 - Podłączenie przewodów zasilających do nowo zamontowanych szaf teletechnicznych (RACK 19”, SGA),
 - Podłączenie za pośrednictwem kabla ETHERNET’owego sterownika PLC umieszczonego w szafie SGA ze switchem w szafie RACK 19”,
 - Demontaż 2 tablic synoptycznych na ścianie pomieszczenia,
 - Wymiana paneli ściennych PCV w miejscu tablic synoptycznych (całościowo),
 - Montaż dużego monitora LCD 84” na ścianie pomieszczenia sterowni,
 - Podłączenie monitora za pośrednictwem kabla DP do stacji operatorskiej zlokalizowanej w szafie typu RACK 19” (wykorzystać istniejące trasy kablowe),
 - Montaż 2 monitorów 32” na biurku operatora,
 - Podłączenie monitorów za pośrednictwem kabli HDMI do jednostki operatorskiej zlokalizowanej w szafie typu RACK 19” (wykorzystać istniejące trasy kablowe),
 - Instalacja komputera klasy PC z UPSem na biurku operatora,
 - Połączenie jednostki inżynierskiej za pośrednictwem kabli DVI do 2 monitorów 27”,

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 47
		Stron: 67

- Montaż radiomodemu,
 - Wykonanie otworu na zewnątrz budynku (średnica dopasowana do średnicy kabla antenowego),
 - Ułożenie kabla antenowego na trasie szafa typu RACK 19" – antena na dachu (wykorzystać istniejące trasy kablowe);
 - Uszczelnienie powstałego przepustu,
 - Montaż mechaniczny konstrukcji wsporczej na dachu budynku (lub do istniejącego masztu antenowego),
 - Montaż anteny radiowej do konstrukcji wsporczej (lub masztu),
 - Podłączenie kabla antenowego do anteny,
 - Podłączenie kabla antenowego do odbiornika,
 - Podłączenie radiomodemu do switcha w szafie typu RACK 19",
 - Podłączenie istniejących przewodów od czujników ciśnienia do szafy sterowniczej SGA,
 - Podłączenie istniejących przewodów od przepływomierzy do szafy sterowniczej SGA,
 - Podłączenie istniejących przewodów komunikacyjnych od analizatorów sieci i zestawów hydroforowych do szafy sterowniczej SGA,
 - Podłączenie istniejących przewodów od pomp chlorujących do szafy sterowniczej SGA,
 - Podłączenie istniejących przewodów od czujników hydrostatycznych do szafy sterowniczej SGA.
- Rozdzielnia główna:
 - Położenie przewodów sygnałowych do układu SZR (korzystać z istniejących tras kablowych ; przewód doprowadzić do pola z układem SZR w rozdzielniczy głównej),
 - Podłączenie przewodów od strony szafy sterowniczej i od strony rozdzielniczy głównej,
 - Podłączenie istniejących przepływomierzy do SGA.
- Hala pomp hydroforowych:
 - Położenie przewodu ekranowego do urządzenia pomiaru chloru CL-17 (korzystać z istniejących tras kablowych),
 - Podłączenie przewodu od strony urządzenia i od strony głównej szafy sterowniczej.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 48 Stron: 67
---	--	-----------------------------

- **Obiekt PEGIMEK:**
 - Wykonanie niezbędnych prac ziemnych związanych z zainstalowaniem przepustów dla trasy kablowej z budynku komory zasuw do pomieszczenia sterowni (montażem rury Artot 100 i 2 x RHDP40),
 - Montaż puszki krosującej przy zbiorniku wyrównawczym nr. 1,
 - Montaż puszki krosującej przy zbiorniku wyrównawczym nr. 2,
 - Położenie przewodu ekranowego do puszki krosującej przy zbiorniku wyrównawczym nr. 1 (korzystać z istniejących tras kablowych na zewnątrz obiektu i wewnątrz komory zasuw),
 - Położenie przewodu ekranowego do puszki krosującej przy zbiorniku wyrównawczym nr. 2 (korzystać z istniejących tras kablowych na zewnątrz obiektu i wewnątrz komory zasuw),
 - Montaż sondy temperatury w zbiorniku nr. 1,
 - Podłączenie sondy temperatury do przetwornika w puszcze krosującej przy zbiorniku nr. 1,
 - Montaż sondy temperatury w zbiorniku nr. 2,
 - Podłączenie sondy temperatury do przetwornika w puszcze krosującej przy zbiorniku nr. 2,
 - Podłączenie przewodów od strony głównej szafy sterowniczej SGA,
 - Podłączenie istniejących przepływomierzy do SGA.
- **Pomieszczenie pomp chlorujących:**
 - Odkręcenie istniejącej puszki i demontaż przekaźników,
 - Podłączenie krosujące istniejących przewodów sterowniczych i sygnałowych w w.w. puszcze według dołączonej dokumentacji.

OPCJA – ŚWIATŁOWÓD

W przypadku zastosowania komunikacji między studniami a główną sterownią za pomocą światłowodu w topologii RING, dodatkowo należy przewidzieć następujące prace:

- **Sterownia Główna:**
 - Montaż zarządzalnego 16-portowego switcha 1Gbit obsługującego komunikację światłowodową z modułami optycznymi SFP w szafie RACK,
 - Montaż rejestratora kamer IP w szafie typu RACK 19”,
 - Montaż naścienny monitora 43” do obsługi rejestratora systemu kamer,
 - Położenie i podłączenie kabla HDMI pomiędzy rejestratorem a monitorem,
 - Położenie kabla zasilającego do monitora (na trasie monitor – UPS w szafie typu RACK 19”),
 - Montaż naścienny przełącznicy światłowodowej w bliskiej odległości od szaf sterowniczych (SGA i RACK 19”),
 - Podłączenie kabli patchcort światłowodowych (przełącznica – switch).

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 49 Stron: 67
---	--	-----------------------------

5.3.2. Przepompownia Ścieków – obiekt na ul. Krępieckiej 18

W ramach wykonania zadania modernizacji systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86 przewiduje się dla obiektu przepompowni ścieków w Świdniku na ul. Krępieckiej 18 następujące prace modernizacyjne:

- Rozdzielnica niskiego napięcia RnN1:
 - Montaż tablicy sygnałowej TS-PS w pobliżu istniejącej szafy sterowniczej pomp P1-P4,
 - Modernizacja istniejącego połączenia ETHERNET'owego między obiektem sterowni a stacją transformatorową SN (wykorzystanie i obróbka istniejącego przewodu ; zarobienie złączy RJ-45 oraz wpięcie do sterownika PLC w tablicy sygnałowej TS-PS),
 - Położenie przewodu zasilającego (korzystać z istniejących tras kablowych ; przewód doprowadzić do rozdzielnic głównej),
 - Położenie przewodu sygnałowego do układu SZR (korzystać z istniejących tras kablowych ; przewód doprowadzić do pola z układem SZR w rozdzielnic głównej),
 - Położenie przewodu sygnałowego dla sygnalizacji trybu pracy pomp P1-P4 (wykorzystać rurę elektroinstalacyjną RL ; doprowadzić do szafy sterowniczej pomp P1-P4),
 - Położenie przewodu sygnałowego dla sygnalizacji czujników pływakowych (wykorzystać rurę elektroinstalacyjną RL; doprowadzić do szafy sterowniczej pomp P1-P4),
 - Położenie przewodów sygnałowych do softstartu pompy P1 (korzystać z istniejących tras kablowych ; przewody doprowadzić do pola z zasilaniem pompy P1 w rozdzielnic głównej),
 - Położenie przewodów sygnałowych do softstartu pompy P2 (korzystać z istniejących tras kablowych ; przewody doprowadzić do pola z zasilaniem pompy P2 w rozdzielnic głównej),
 - Położenie przewodów sygnałowych do falownika pompy P3 (korzystać z istniejących tras kablowych ; przewody doprowadzić do pola z zasilaniem pompy P3 w rozdzielnic głównej),
 - Położenie przewodów sygnałowych do stycznika pompy P4 (korzystać z istniejących tras kablowych ; przewody doprowadzić do pola z zasilaniem pompy P4 w rozdzielnic głównej),
 - Podłączenie elektryczne wszystkich przewodów.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 50 Stron: 67
---	--	-----------------------------

5.3.3. Studnie głębinowe nr. 2, 3, 4, 5, 6 i 8

W ramach wykonania zadania modernizacji systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86 przewiduje się dla obiektu studni głębinowej nr. 2 położonego na działce o nr. 061702_2.0007.1269 w gminie Mielgiew następujące prace modernizacyjne:

- Szafa sterownicza:
 - Demontaż starych elementów automatyki (sterownik, przekaźniki, zasilacze itp.)
 - Montaż i podłączenie nowej części automatyki,
 - Demontaże nieużywanych aparatów elektrycznych (styczniki, wyłączniki) wg. dokumentacji technicznej,
 - Modernizacja sterowania układu grzewczego obiektu studni,
 - Modernizacja sterowania pompy odwadniającej,
 - Wymiana wszystkich przycisków/lampek/przełączników na elewacji szafy sterowniczej,
 - Montaż zaślepek na otwory w elewacji (nieużywane),
 - Wymiana zabezpieczenia silnikowego pompy głębinowej lub dołożenie dodatkowych styków pomocniczych (w zależności od możliwości danego aparatu).
- Pomieszczenie studni:
 - Demontaż starego przepływomierza elektromagnetycznego,
 - Montaż nowego przepływomierza elektromagnetycznego,
 - Ponowne wykorzystanie przewodu zasilającego dla przepływomierza elektromagnetycznego,
 - Wymiana przewodu sygnałowego dla przepływomierza elektromagnetycznego (korzystać z istniejących tras kablowych),
 - Podłączenie elektryczne przepływomierza elektromagnetycznego,
 - Demontaż starego przetwornika ciśnienia,
 - Montaż nowego przetwornika ciśnienia,
 - Wymiana przewodu czujnika ciśnienia na ekranowany (korzystać z istniejących tras kablowych),
 - Podłączenie elektryczne przetwornika ciśnienia,
 - Montaż mechaniczny puszki/skrzynki krosującej czujnika hydrostatycznego (w niedalekiej odległości od w.w.),
 - Wymiana przewodu sygnałowego od czujnika hydrostatycznego na przewód ekranowany (korzystać z istniejących tras kablowych),

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 51 Stron: 67
---	--	-----------------------------

- Podłączenie elektryczne sondy hydrostatycznej w puszcze krosującej (wymagane ze względu na zastosowanie kabla fabrycznego),
- Montaż sondy zalania na ścianie dolnego pomieszczenia studni (wykorzystać rurę elektroinstalacyjną ; montować na wysokości ok. 2-3cm od podłogi),
- Montaż mechaniczny puszki/skrzynki krosującej czujnika zalania (w niedalekiej odległości od w.w.),
- Położenie nowego przewodu dla sondy zalania (korzystać z istniejących tras kablowych ; przewód doprowadzić od szafy sterowniczej do puszki krosującej czujnika zalania),
- Wykonanie połączenia krosującego w puszcze czujnika zalania (wymagane ze względu na zastosowanie przewodu fabrycznego),
- Podłączenie przewodu do przetwornika sygnału zalania w szafie sterowniczej,
- Montaż mechaniczny gniazda bryzgoszczelnego dla pompy odwadniającej (wysokość montażu min. 1,5m od podłogi),
- Położenie nowego przewodu zasilającego pompę odwadniającą (korzystać z istniejących tras kablowych ; podłączenie gniazdo – szafa sterownicza),
- Montaż mechaniczny puszki/skrzynki krosującej kamery IP (montaż w okolicach drzwi),
- Montaż rur elektroinstalacyjnych na trasie od szafy sterowniczej do puszki krosującej kamery IP (w okolicach drzwi),
- Montaż rur elektroinstalacyjnych na trasie od puszki krosującej kamery IP do dolnego pomieszczenia studni (wzdłuż schodów),
- Montaż mechaniczny doświetlacza IR dla kamery IP w dolnym pomieszczeniu studni (widoczność dla kamery IP),
- Położenie nowego przewodu zasilającego kamerę IP (przeciągnąć przez nowo położoną rurę elektroinstalacyjną ; przewód wyprowadzić do puszki kamery IP)
- Położenie nowego przewodu zasilającego doświetlacz IR (przeciągnąć przez nowo położoną rurę elektroinstalacyjną od puszki kamery IP ; podłączyć urządzenie zgodnie z wymaganiami producenta)
- Montaż mechaniczny kamery IP przy głównym wejściu do budynku studni wodociągowej,
- Podłączenie elektryczne kamery IP (podłączyć zgodnie z zaleceniami producenta),
- Wykonanie połączenia krosującego w puszcze kamery IP w celu zasilenia kamery oraz doświetlacza,
- Montaż skrzynki teletechnicznej przy szafie sterowniczej,
- Wykonanie przepustów do istniejącej szafy sterowniczej,
- Doprowadzenie zasilania do skrzynki teletechnicznej.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 52 Stron: 67
---	--	-----------------------------

OPCJA - ŚWIATŁOWÓD

W przypadku zastosowania komunikacji między studniami a główną sterownią za pomocą światłowodu w topologii RING, dodatkowo należy przewidzieć następujące prace:

- Skrzynka teletechniczna:
 - Montaż switcha ethernetowego wraz z modułami optycznymi w skrzynce teletechnicznej,
 - Podłączenie sterownika PLC do switcha w skrzynce teletechnicznej za pomocą portów ETHERNET,
- Pomieszczenie studni:
 - Montaż naściennej przełącznicy światłowodowej,
 - Podłączenie kabli patchcord światłowodowych (przełącznica – switch),
 - Montaż kamery IP,
 - Montaż dodatkowej rury elektroinstalacyjnej na trasie od skrzynki teletechnicznej do kamery IP,
 - Położenie nowego przewodu typu UTP do kamery IP (przeciągnąć przez nowo położoną rurę elektroinstalacyjną; przewód doprowadzić od skrzynki teletechnicznej do kamery IP),
 - Podłączenie przewodu UTP do kamery i do switcha.

OPCJA - RADIOLINIA

W przypadku zastosowania komunikacji za pomocą radiolinii, dodatkowo należy przewidzieć następujące prace:

- Skrzynka teletechniczna:
 - Montaż radiomodemu i routera LTE w skrzynce teletechnicznej,
 - Podłączenie radiomodemu do sterownika PLC za pośrednictwem portów ETHERNET,
- Pomieszczenie studni:
 - Wykonanie otworu na zewnątrz budynku (średnica dopasowana do średnicy kabla antenowego),
 - Uszczelnienie powstałego przepustu,
 - Montaż mechanicznej konstrukcji wsporczej na ścianie budynku,
 - Montaż anteny radiowej do konstrukcji wsporczej,
 - Podłączenie kabla antenowego do anteny,
 - Podłączenie kabla antenowego do radiomodemu,
 - Podłączenie kamery IP pod router LTE,
 - Konfigurację routera LTE i kamery.

Nr. dokumentu:	Projekt:	Strona: 53
ST-A/06/2017	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Stron: 67

5.3.4. Studnia głębinowa nr. 7

W ramach wykonania zadania modernizacji systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86 przewiduje się dla obiektu studni głębinowej nr. 7 położonego na działce o nr. 061702_2.0013.682 w gminie Mielgiew następujące prace modernizacyjne:

- Szafa sterownicza:
 - Demontaż starych elementów automatyki (sterownik, przekaźniki, zasilacze itp.)
 - Montaż i podłączenie nowej części automatyki,
 - Demontaże nieużywanych aparatów elektrycznych (styczniki, wyłączniki) wg. dokumentacji technicznej,
 - Modernizacja sterowania układu grzewczego obiektu studni,
 - Modernizacja sterowania pompy odwadniającej,
 - Wymiana wszystkich przycisków/lampek/przełączników na elewacji szafy sterowniczej,
 - Montaż zaślepek na otwory w elewacji (nieużywane),
 - Wymiana zabezpieczenia silnikowego pompy głębinowej lub dołożenie dodatkowych styków pomocniczych (w zależności od możliwości danego aparatu).
- Pomieszczenie studni:
 - Demontaż istniejącej skrzynki teletechnicznej,
 - Demontaż starego przepływomierza elektromagnetycznego,
 - Montaż nowego przepływomierza elektromagnetycznego,
 - Ponowne wykorzystanie przewodu zasilającego dla przepływomierza elektromagnetycznego,
 - Wymiana przewodu sygnałowego dla przepływomierza elektromagnetycznego (korzystać z istniejących tras kablowych),
 - Podłączenie elektryczne przepływomierza elektromagnetycznego,
 - Demontaż starego przetwornika ciśnienia,
 - Montaż nowego przetwornika ciśnienia,
 - Wymiana przewodu czujnika ciśnienia na ekranowany (korzystać z istniejących tras kablowych),
 - Podłączenie elektryczne przetwornika ciśnienia,
 - Montaż mechaniczny puszek/skrzynki krosującej czujnika hydrostatycznego (w niedalekiej odległości od w.w.),
 - Wymiana przewodu sygnałowego od czujnika hydrostatycznego na przewód ekranowany (korzystać z istniejących tras kablowych),

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 54 Stron: 67
---	--	-----------------------------

- Podłączenie elektryczne sondy hydrostatycznej w puszcze krosującej (wymagane ze względu na zastosowanie kabla fabrycznego),
- Montaż sondy zasilania na ścianie dolnego pomieszczenia studni (wykorzystać rurę elektroinstalacyjną ; montować na wysokości ok. 2-3cm od podłogi),
- Montaż mechaniczny puszki/skrzynki krosującej czujnika zasilania (w niedalekiej odległości od w.w.),
- Położenie nowego przewodu dla sondy zasilania (korzystać z istniejących tras kablowych ; przewód doprowadzić od szafy sterowniczej do puszki krosującej czujnika zasilania),
- Wykonanie połączenia krosującego w puszcze czujnika zasilania (wymagane ze względu na zastosowanie przewodu fabrycznego),
- Podłączenie przewodu do przetwornika sygnału zasilania w szafie sterowniczej,
- Montaż mechaniczny gniazda bryzgoszczelnego dla pompy odwadniającej (wysokość montażu min. 1,5m od podłogi),
- Położenie nowego przewodu zasilającego pompę odwadniającą (korzystać z istniejących tras kablowych ; podłączenie gniazdo – szafa sterownicza),
- Montaż mechaniczny puszki/skrzynki krosującej kamery IP (montaż w okolicach drzwi),
- Montaż rur elektroinstalacyjnych na trasie od szafy sterowniczej do puszki krosującej kamery IP (w okolicach drzwi),
- Montaż rur elektroinstalacyjnych na trasie od puszki krosującej kamery IP do dolnego pomieszczenia studni (wzdłuż schodów),
- Montaż mechaniczny doświetlacza IR dla kamery IP w dolnym pomieszczeniu studni (widoczność dla kamery IP),
- Położenie nowego przewodu zasilającego kamerę IP (przeciągnąć przez nowo położoną rurę elektroinstalacyjną ; przewód wyprowadzić do puszki kamery IP)
- Położenie nowego przewodu zasilającego doświetlacz IR (przeciągnąć przez nowo położoną rurę elektroinstalacyjną od puszki kamery IP ; podłączyć urządzenie zgodnie z wymaganiami producenta)
- Montaż mechaniczny kamery IP przy głównym wejściu do budynku studni wodociągowej,
- Podłączenie elektryczne kamery IP (podłączyć zgodnie z zaleceniami producenta),
- Wykonanie połączenia krosującego w puszcze kamery IP w celu zasilenia kamery oraz doświetlacza,
- Montaż skrzynki teletechnicznej przy szafie sterowniczej,
- Wykonanie przepustów do istniejącej szafy sterowniczej,
- Doprowadzenie zasilania do skrzynki teletechnicznej.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 55 Stron: 67
---	--	-----------------------------

OPCJA - ŚWIATŁOWÓD

W przypadku zastosowania komunikacji między studniami a główną sterownią za pomocą światłowodu w topologii RING, dodatkowo należy przewidzieć następujące prace:

- Skrzynka teletechniczna:
 - Montaż switcha ethernetowego wraz z modułami optycznymi w skrzynce teletechnicznej,
 - Podłączenie sterownika PLC do switcha w skrzynce teletechnicznej za pomocą portów ETHERNET,
- Pomieszczenie studni:
 - Montaż naściennej przełącznicy światłowodowej,
 - Podłączenie kabli patchcord światłowodowych (przełącznica – switch),
 - Montaż kamery IP,
 - Montaż dodatkowej rury elektroinstalacyjnej na trasie od skrzynki teletechnicznej do kamery IP,
 - Położenie nowego przewodu typu UTP do kamery IP (przeciągnąć przez nowo położoną rurę elektroinstalacyjną; przewód doprowadzić od skrzynki teletechnicznej do kamery IP),
 - Podłączenie przewodu UTP do kamery i do switcha.

OPCJA - RADIOLINIA

W przypadku zastosowania komunikacji za pomocą radiolinii, dodatkowo należy przewidzieć następujące prace:

- Skrzynka teletechniczna:
 - Montaż radiomodemu i routera LTE w skrzynce teletechnicznej,
 - Podłączenie radiomodemu do sterownika PLC za pośrednictwem portów ETHERNET,
- Pomieszczenie studni:
 - Wykonanie otworu na zewnątrz budynku (średnica dopasowana do średnicy kabla antenowego),
 - Uszczelnienie powstałego przepustu,
 - Montaż mechaniczny konstrukcji wsporczej na ścianie budynku,
 - Montaż anteny radiowej do konstrukcji wsporczej,
 - Podłączenie kabla antenowego do anteny,
 - Podłączenie kabla antenowego do radiomodemu,
 - Podłączenie kamery IP pod router LTE,
 - Konfigurację routera LTE i kamery.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 56 Stron: 67
---	--	-----------------------------

5.3.5. Studnia głębinowa nr. 9

W ramach wykonania zadania modernizacji systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86 przewiduje się dla obiektu studni głębinowej nr. 9 położonego na działce o nr. 061701_1.0006.188 w Świdniku następujące prace modernizacyjne:

- Szafa sterownicza:
 - Demontaż starych elementów automatyki (sterownik, przekaźniki, zasilacze itp.)
 - Montaż i podłączenie nowej części automatyki,
 - Demontaż nieużywanych aparatów elektrycznych (styczniki, wyłączniki) wg. dokumentacji technicznej,
 - Modernizacja sterowania układu grzewczego obiektu studni,
 - Modernizacja sterowania pompy odwadniającej,
 - Wymiana wszystkich przycisków/lampek/przełączników na elewacji szafy sterowniczej,
 - Montaż zaślepek na otwory w elewacji (nieużywane),
 - Wymiana zabezpieczenia silnikowego pompy głębinowej lub dołożenie dodatkowych styków pomocniczych (w zależności od możliwości danego aparatu).
- Teren zewnętrzny:
 - Wykonanie niezbędnych prac ziemnych związanych z odkopaniem istniejącej trasy kablowej od budynku głównego do komory studni i komory pomiarowej po istniejącej trasie kablowej.
 - Położenie nowego przewodu ekranowanego do skrzynki krosującej w komorze pomiarowej (przewód sygnałowy czujnika ciśnienia na rurociągu),
 - Położenie nowego przewodu ekranowanego do skrzynki krosującej w komorze studni (przewód sygnałowy sondy hydrostatycznej),
 - Położenie nowego przewodu ekranowanego do skrzynki krosującej w komorze studni pomiarowej (przewód sygnałowy czujnika otwarcia włazu),
 - Położenie nowego przewodu sygnałowego do skrzynki krosującej w komorze studni (przewód sygnałowy otwarcia włazu),
 - Położenie nowego przewodu sygnałowego do skrzynki krosującej w komorze studni (przewód sygnałowy zasilania komory studni),
 - Wykonanie niezbędnych prac ziemnych związanych z zakopaniem istniejącej trasy kablowej od budynku głównego do komory studni i komory pomiarowej.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 57 Stron: 67
---	--	-----------------------------

- Komora pomiarowa:
 - Montaż mechaniczny puszki/skrzynki krosującej,
 - Prace przygotowawcze związane z instalacją czujnika ciśnienia na rurociągu (montaż króćca pomiarowego itp.),
 - Montaż nowego przetwornika ciśnienia,
 - Podłączenie elektryczne przetwornika ciśnienia (zasilanie czujnika z skrzynki krosującej),
 - Montaż i podłączenie czujnika otwarcia włazu.

- Komora studni głębinowej:
 - Montaż mechaniczny puszki/skrzynki krosującej,
 - Montaż nowej sondy hydrostatycznej,
 - Podłączenie elektryczne sondy hydrostatycznej (zasilanie czujnika z skrzynki krosującej),
 - Montaż sondy zasilania na ścianie dolnego pomieszczenia studni (wykorzystać rurę elektroinstalacyjną ; montować na wysokości ok. 2-3cm od podłogi),
 - Podłączenie elektryczne czujnika zasilania (zasilanie czujnika z skrzynki krosującej),
 - Montaż i podłączenie czujnika otwarcia włazu.

- Budynek główny:
 - Podłączenie istniejących przewodów przepływomierza do szafy sterowniczej,
 - Montaż mechaniczny puszki/skrzynki krosującej kamery IP (montaż w okolicach drzwi),
 - Montaż rur elektroinstalacyjnych na trasie od szafy sterowniczej do puszki krosującej kamery IP (w okolicach drzwi),
 - Położenie nowego przewodu zasilającego kamerę IP (przeciągnąć przez nowo położoną rurę elektroinstalacyjną ; przewód wyprowadzić do puszki kamery IP)
 - Montaż mechaniczny kamery IP przy głównym wejściu do budynku studni wodociągowej,
 - Podłączenie elektryczne kamery IP (podłączyć zgodnie z zaleceniami producenta),
 - Wykonanie połączenia krosującego w puszcze kamery IP w celu zasilenia,
 - Montaż skrzynki teletechnicznej przy szafie sterowniczej,
 - Wykonanie przepustów do istniejącej szafy sterowniczej,
 - Doprowadzenie zasilania do skrzynki teletechnicznej,
 - Podłączenie pozostałych przewodów do szafy sterowniczej,

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 58 Stron: 67
---	--	-----------------------------

- Wykonanie otworu na zewnątrz budynku (średnica dopasowana do średnicy kabla antenowego),
 - Uszczelnienie powstałego przepustu,
 - Montaż mechaniczny konstrukcji wsporczej na ścianie budynku,
 - Montaż anteny radiowej do konstrukcji wsporczej,
 - Podłączenie kabla antenowego do anteny,
 - Podłączenie kabla antenowego do radiomodemu,
 - Montaż naściennej obudowy z routerem LTE,
 - Podłączenie kamery IP pod router LTE,
 - Konfigurację routera LTE i kamery,
- Skrzynka teletechniczna:
 - Montaż radiomodemu i routera LTE w skrzynce teletechnicznej,
 - Podłączenie radiomodemu do sterownika PLC za pośrednictwem portów ETHERNET,

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 59 Stron: 67
---	--	-------------------------

6. KONTROLA JAKOŚCI

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń.

6.1. Kontrola jakości materiałów

Urządzenia, szafy zasilająco-sterownicze, aparaty kontrolno-pomiarowe, kable i przewody elektroenergetyczne, kable pomiarowe powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR .

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

- sprawdzenie i badanie przewodów i kabli pomiarowych po ułożeniu
- wykonania i montaż konstrukcji pod szafy
- ustawienia szaf sterowniczych zgodności wykonania i montażu połączeń prawidłowości montażu aparatury kontrolno-pomiarowej

6.3. Badania i pomiary pomontażowe które należy wykonać po zakończeniu robót

- próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji,
- zachowania ciągłości żył roboczych,
- pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- sprawdzenie i pomiar kompletnych obwodów fazowych nn.
- sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji
- badanie linii sterowniczych
- badanie linii pomiarowych
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 60 Stron: 67
---	--	-----------------------------

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w wymaganiach ogólnych. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót – „Red Copy”,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót – dokumenty akceptacji użytych zamienników,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń,
- Protokoły przekazania licencji programowych,
- Protokoły przekazania kodów źródłowych na DVD lub PenDrive logiki sterowania PLC i aplikacji SCADA oraz pliki konfiguracyjne wszystkich urządzeń (w tym switchy zarządzalnych, dysku NAS, kamer IP, radiomodemów),
- Protokół z nastaw początkowych wszystkich urządzeń
- Protokół z zestawieniem haseł zabezpieczających na wszystkich poziomach.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 61 Stron: 67
---	--	-----------------------------

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w pkt. 1. i szczegółowo opisany w pkt. 5.3. niniejszej ST-A w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów. Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatura, osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, osprzęt drobny, armatura obiektowa) oraz wszystkich prefabrykatów takich jak: szafy, tablice, pulpity, skrzynki, stojaki, kasety itp.(kompletnie wyposażonych, pomalowanych i oznakowanych) wynikających z opracowanej dokumentacji technicznej,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonania robót montażowych
- roboty przygotowawcze i trasowanie
- wykonanie podłączenia urządzeń
- przygotowanie podłoża, uchwytów, konstrukcji itp.
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżącą konserwację wykonanie otworów w ścianach, przez-stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli i przewodów itp.
- zdjęcie i założenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów
- zarobienie końcówek przewodów
- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączek redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych i sterowniczych
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych
- wybór lokalizacji i umiejscowienie czujników, mierników, przetworników z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy oraz . właściwego zamocowania do elementów wsporczych
- sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie, wyprowadzenie końców do zacisków
- sprawdzenie przewodów sygnałowych - nielektrycznych w zakresie: odpowiednich spadków, możliwości odpowietrzeń i odwodnień, doboru przekroju, odległości od ośrodków o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, drożności i szczelności
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności zerowania),

Nr. dokumentu:	Projekt:	Strona: 62
ST-A/06/2017	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Stron: 67

- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń,
- próby funkcjonalne sterowań „na zimno”,
- udział w próbach funkcjonalnych „na gorąco”,
- udział w rozruchu technologicznym i optymalizacji pracy,
- szkolenie personelu ruchowego i inżynierskiego w zakresie obsługi i konserwacji,
- dokumentacja powykonawcza w zakresie projektu i oprogramowania,
- udział w testach odbiorowych projektowanych instalacji.
- prace porządkowe.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 63 Stron: 67
---	--	-----------------------------

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60050-826 Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

Nr. dokumentu:	Projekt:	Strona: 64
ST-A/06/2017	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Stron: 67

- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 60364-7-704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 60364-7-707 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN 92/E-05009/56 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-93/E-05009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Komplet.
- PN-88/E-04300 Badania techniczne przy odbiorach
- PN-76/E-90301 Linie elektroenergetyczne prowadzone w kanałach kablowych oraz w ziemi.
- PN-76/E9-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
- PN-91 /M-42020 Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia. Ogólne wymagania i badania.
- PN-86/E- 08120 Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
- PN-85/M-42057 Automatyka i pomiary przemysłowe. Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych _ Badania.
- PN-S8/M-42010 Automatyka i pomiar przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Wymiary elementów przyłączeniowych.

Nr. dokumentu:	Projekt:	Strona: 65
ST-A/06/2017	Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Stron: 67

PN-92/M-4201	Automatyka i pomiar przemysłowe. Siłownik: elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-S2/M-42012	Automatyka i pomiar przemysłowe. Sterowniki bezstykowe do układów regulacji i sterowania. Ogólne wymagania i badania.
PN-S2/M-42017	Urządzenia sterownicze i serwomechanizmy elektryczne. Ogólne wymagania i badania..
PN-91/M-42029	Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-82/M-42050	Automatyka przemysłowa. Regulatory o bezpośrednim działaniu ciągłym. Ogólne wymagania i badania..
PN-86/M-42056	Automatyka przemysłowa. Regulatory elektryczne o działaniu nieciągłym. Wymagania i badania..
PN-84/M-42066	Automatyka i pomiary przemysłowe. Zawory elektromagnetyczne Ogólne wymagania i badania.
PN-93/M-42070/01	Automatyka i pomiary przemysłowe. Regulatory z sygnałami analogowymi. Metody badań pełnych.
PN-93/M-42071/01	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu lub wielostanowymi wyjściami. Wytyczne dotyczące badań pełnych.
PN-89/M-42085	Roboty przemysłowe. Interfejsy. Wymagania techniczne.
PN-81/M-42009	Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania.

Przy budowie przyłączy telekomunikacyjnych należy stosować wymagane prawem przepisy i normy dotyczące budowli telekomunikacyjnych, w szczególności:

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003r. NR 207 Poz. 2016) z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dn. 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2003r. Nr 80 Poz. 717) z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dn. 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005r. Nr 240 Poz. 2027),
- Ustawa z dn. 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2004r. Nr 204 Poz. 2086),
- Ustawa z dn. 23 lipca 2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. 03.162.1568),
- Ustawa z dn. 28 marca 2003r. o transporcie kolejowym (Dz. U. z 2007r. Nr 16 Poz. 94 j.t.) z późniejszymi zmianami,
- rozporządzenie MT i GM z dnia 10 września 1998r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 1998r. Nr 151 Poz. 987),
- Rozporządzenie MI z dnia 10 listopada 2004r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie budowli i budynków, drzew lub krzewów. elementów ochrony akustycznej i wykonania robót ziemnych w sąsiedztwie linii

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 66
		Stron: 67

kolejowej, a także sposobów urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżanych oraz asów przeciwpożarowych (Dz. U. z 2004r. Nr 249 Poz. 2500),

- Rozporządzenie MI z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005r. Nr 219 Poz. 1864),
- Instrukcja T-01 Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych,
- Przepisy BHP przy budowie, remoncie, konserwacji i obsłudze technicznej linii urządzeń telekomunikacyjnych,

Normy Zakładowe Telekomunikacji Polskiej S.A.:

- ZN-96/TP S.A. – 002 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TP S.A. – 004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. – 013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. – 017 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. – 022 Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. – 025 Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. – 035 Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.

Nr. dokumentu: ST-A/06/2017	Projekt: Modernizacja systemu informatycznego zarządzania i nadzoru wydobycia, uzdatniania i dystrybucji wody w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Świdniku przy ul. Kusocińskiego 86.	Strona: 67 Stron: 67
---	--	-----------------------------

