


<b>Jednostka projektowa</b>		
INWESTOR:		
GMINA CHRZANÓW ALEJA HENRYKA 20 42-500 CHRZANÓW		 <b>Chrzanów</b>
NAZWA ZAMIERZENIA BUD.:		
BUDOWA TĘŻNI SOLANKOWEJ PRZY UL. BRONIEWSKIEGO NA OSIEDLU PÓŁNOC-TYSIĄCLECIE W CHRZANOWIE; Dz. nr ew.: 1156/268, 1165/7, obręb; 0001 Chrzanów		
NAZWA ELEMENTU PROJ. BUD.:		
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>		
FAZA PROJEKTU:	<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>	
ZAKRES:	<b>CZĘŚĆ 4</b> – INSTALACJE ELEKTRYCZNE – INSTALACJA MONITORINGU CCTV	
ADRES INWESTYCJI:	32-500 Chrzanów, rejon ul. Broniewskiego i ul. Andrzeja Struga	
NR DZ., JEDN. EW. OBRĘB:	1156/268 – jedn. ewidencyjna: Miasto Chrzanów; Obręb ew.: 0001 Chrzanów, 1165/7 – jedn. ewidencyjna: Miasto Chrzanów; Obręb ew.: 0001 Chrzanów	
NR PROJEKTU: <b>097</b>	KATEGORIA OBIEKTU: <b>VIII</b>	DATA OPR.: <b>01.12.2021r.</b>
<b>BRANŻA INSTALACYJNA:</b>	PROJEKTANT:	OPRACOWAŁ:
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	mgr inż. Janusz Kraszyna Nr upr.: 53/89	mgr inż. Stanisław Hałgas
KONTAKT:	TEL: + 48 605 918 780	e-mail: modulor3@wp.pl

EGZ. NR ...

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## Część opisowa

1.	Ustalenia formalno-prawne .....	3
2.	Przedmiot opracowania .....	3
3.	Podstawa opracowania .....	3
4.	Zawartość opracowania .....	3
5.	Założenia funkcjonalne i techniczne .....	3
6.	Normy i wytyczne .....	3
7.	Opis inwestycji.....	4
7.1	Zapotrzebowanie mocy, przyłącza energetyczne .....	4
7.2	Instalacje obiektu tężni.....	4
7.2.1	Instalacje ogólnego przeznaczenia .....	4
7.2.2	Prowadzenie przewodów, mocowanie opraw i osprzętu .....	5
7.3	Urządzenia techniczne .....	5
7.3.1.	Pompa obiegowa solanki,.....	5
7.3.2.	Lampa UV .....	6
7.3.3.	System kontroli zasilania komory technicznej .....	6
7.3.4.	Stacja pogodowa obiektu tężni .....	6
7.3.5.	Instalacja AKPiA technologii obiegu solanki w obiekcie tężni.....	7
7.3.6.	System kontroli poziomu solanki.....	8
7.3.7.	Instalacja pompy opróżniania zbiornika solanki .....	9
7.3.8.	Instalacja AKPiA technologii obiegu solanki w obiekcie tężni.....	9
7.4	Oświetlenie iluminacyjne, podstawowe i techniczne tężni solankowej .....	9
7.4.1	Oświetlenie parkowe .....	10
7.4.2	Ułożenie kabli podziemnych .....	10
8.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	11
8.1	Obliczenia i dobór elementów instalacji – obliczenia obwodów odbiorczych .....	11
8.2	Obciążalność prądowa długotrwała .....	12
8.3	Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia .....	12
8.4	Sprawdzenie doboru urządzeń ze względu na ochronę przeciwporażeniową .....	12
8.5	Wyniki obliczeń .....	13
9.	Alternatywne rozwiązania. ....	15
10.	Uwagi końcowe .....	15

## Spis rysunków

LP	NR RYSUNKU	TYTUŁ RYSUNKU
1	97E 001	Projekt zagospodarowania terenu – instalacje elektryczne
2	97E 002	Schemat układu zasilania
3	97E 003	Widok rozmieszczenia elementów w tablicy TRE
4	97E 004	Pole oświetlenia schemat tablicy TRE
5	97E 005	Pole oświetlenia widok rozmieszczenia elementów w tablicy TRE
6	97E 006	Układ kontroli solanki
7	97E 007	Rozmieszczenie opraw na konstrukcji tężni
8	97E 008	Przekroje konstrukcji tężni

## Spis załączników

1. Oświadczenie projektanta,
2. Kserokopie uprawnień budowlanych i zaświadczeń o przynależności do Izby Inżynierów,
3. Warunki techniczne przyłączenia TAURON Dystrybucja S.A.
4. Wymagania projektowe - pismo z UM w Chrzanowie.

## 1. Ustalenia formalno-prawne

- a. Rozwiązania zawarte w niniejszej dokumentacji stanowią własność Wykonawcy i mogą być stosowane jedynie w celu określonym umową zawartą między Wykonawcą i Zamawiającym.
- b. Wykonawca instalacji elektrycznej jest odpowiedzialny za wykonanie kompletnej instalacji elektrycznej.
- c. Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania instalacji elektrycznych w koordynacji z innymi branżami
- d. Wszystkie stosowane przez Wykonawcę materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowne atesty i deklaracje zgodności, zgodnie z obowiązującymi przepisami
- e. Wykonawca zobowiązany jest do powiadamiania projektanta o wszystkich zmianach w zakresie wyposażenia pomieszczenia, zmiany czynników środowiskowych w pomieszczeniu, montażu innych dodatkowych systemów i instalacji, zmianie przeznaczenia i kubatury pomieszczenia.
- f. Dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

## 2. Przedmiot opracowania

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje:

- a. instalacja oświetlenia obiektu tężni
- b. instalacja elektryczna AKPiA technologii obiegu solanki

## 3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania dla zadania pn.:

**„BUDOWA TĘŻNI SOLANKOWEJ PRZY UL. BRONIEWSKIEGO NA OSIEDLU PÓŁNOC-TYSIĄCLECIE W CHRZANOWIE; Dz. nr ew.: 1156/268, 1165/7, obręb; 0001 Chrzanów” w zakresie instalacji elektrycznych** stanowią:

- a. zlecenie inwestora,
- b. projekt budowlany architektury i zagospodarowania terenu,
- c. projekt instalacji sanitarnych,
- d. wytyczne i normy dla projektowania instalacji elektrycznych.

## 4. Zawartość opracowania

Opracowanie zawiera:

- a. opis techniczny,
- b. plany instalacji,
- c. schematy zasadnicze.

## 5. Założenia funkcjonalne i techniczne

- a. wysoka jakość,
- b. możliwość rozbudowy,
- c. uniwersalność funkcji,
- d. odporność na awarie.

## 6. Normy i wytyczne

Rozwiązania techniczne są zgodne z poniższymi normami i przepisami wg stanu na dzień 29.11.2021 r.

- Ustawa „Prawo budowlane” z 7. Lipca 1994 r, z późniejszymi zmianami Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12. Kwietnia 2002 r w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich Usytuowanie, z późniejszymi zmianami

- PN-IEC 60364 norma wieloarkuszowa Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych dla „Ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa”, „Doboru i montażu wyposażenia elektrycznego”, „Wymagań dotyczących specjalnych instalacji lub lokalizacji”. Rozporządzenie MSWiA z dn. 16-06-2003r. D.U. Nr 121 poz. 1138 „W Sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” z późniejszymi zmianami
- **PN-IEC 60364** norma wieloarkuszowa Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych dla „Ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa”, „Doboru i montażu wyposażenia elektrycznego”, „Wymagań dotyczących specjalnych instalacji lub lokalizacji”.
- **PN-EN - 50130-5** Systemy alarmowe – Próby środowiskowe
- **PN-IEC 61024-1:2001**  
Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Zasady ogólne
- **PN-IEC 61024-1-2:2002**  
Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Część 1-2: Zasady ogólne -- Przewodnik B -- Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych
- **PN-IEC 60364 -** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych ( norma wieloarkuszowa )
- **PN-IEC - 60364-4-482** Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- **PN-IEC - 60364-5-51** Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- **PN-IEC - 60364-5-54** Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
- **PN-IEC - 60364-5-523** Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- **PN-IEC 60364-4-47** Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

## 7. Opis inwestycji

### 7.1 Zapotrzebowanie mocy, przyłącza energetyczne

Dla pokrycia zapotrzebowania mocy dla potrzeb: oświetlenia wewnętrznego obiektu tężni oraz urządzeń technicznych obiegu solanki w warunkach normalnych obiekt wymaga zapewnienia dostawy mocy do wysokości 15,0 kW. Zgodnie z otrzymanymi warunkami technicznymi **WP/106852/2021/O07R06 z dnia 31.08.2021** dla potrzeb technologicznych obiegu solanki w tężni oraz oświetlenia należy zabudować tablicę rozdzielczą zasiloną z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ( opracowanie i wykonanie Tauron – Dystrybucja SA ). Zasilanie tablicy TRE+TT wyprowadzone ze złącza należy wykonać kablem typu YAKXS 5x35 mm<sup>2</sup> prowadzonym na całej długości w rurze ochronnej fi 75 mm. Z tablicy rozdzielczej TRE+TT zostaną wyprowadzone zasilanie dla oświetlenia obiektu tężni oraz zasilanie technologii obiegu solanki; typy przewodów i przekroje żył podano na rysunku zagospodarowania. Tablicę rozdzielczą należy zabudować w termoutwardzalnej obudowie odpornej na działanie promieni słonecznych. W tablicy rozdzielczej TRE zlokalizowanej obok projektowanej tężni należy zabudować główny wyłącznik prądu dla obiektu; na obudowie tablicy TRE należy umieścić trwałą informację „**WYŁĄCZNIK GŁÓWNY PRĄDU**”. Przewody obwodów oświetleniowych obiektu tężni wyprowadzone z tablicy rozdzielczej TRE pod ścieżkami i chodnikami należy prowadzić w rurach ochronnych o śr. 50 mm. W tablicy rozdzielczej należy wykonać uziemienie przewodu PE; zabrania się łączenia przewodów PE oraz N.

### 7.2 Instalacje obiektu tężni

#### 7.2.1 Instalacje ogólnego przeznaczenia

Instalacja wewnętrzna obiektu tężni wyprowadzona będzie z tablicy TRE zabudowanej w obrębie zbiornika solanki na poziomie terenu. Z tablicy wyprowadzone będą wszystkie obwody oświetleniowe oraz techniczne urządzeń technologii obiegu solanki. Ze względu na wysoką łatwopalność materiałów konstrukcyjnych tężni oraz agresywne środowisko aerozolu solanki oraz solanki spływającej po tarmie do wykonania wewnętrznej instalacji oświetleniowej obiektu tężni zastosować należy kable typu NK0XSz0 5x1,5 mm<sup>2</sup>. Maksymalna temperatura żyły kabla podczas pracy wynosi +90°C a minimalna temperatura wynosi -40°C; dodatkowo kable charakteryzują się niską emisją dymów w przypadku pożaru. Zastosowane przewody skutecznie uniemożliwiają penetrację wzdłużną solanki poprzez połączenia hermetyczne i zadławienia stosowane przy montażu osprzętu i urządzeń wymagane jest zastosowanie osprzętu o klasie

szczelności IP65 lub wyższej. Oświetlenie zewnętrzne w obiekcie określono na podstawie pełnionej funkcji; oświetlenie będzie pełnił funkcję dekoracyjnego na konstrukcji oraz oświetlenia w ciągach komunikacyjnych w obrębie pergoli i ławek. Do oświetlenia konstrukcji oraz obszaru wewnątrz tężni zastosowano oprawy typu LED. W przypadku wykonywania połączeń należy użyć puszek łączeniowych do stosowania w warunkach ekstremalnych. Puszki winny być przeznaczone dla znamionowego przekroju żyły przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> i większych, przy obciążeniu prądowym rzędu 32 A, trudno palne, odporne na uderzenia oraz o minimalnej klasie szczelności IP 65.

### 7.2.2 Prowadzenie przewodów, mocowanie opraw i osprzętu

Główny poziomy ciąg przewodów w obszarze pomostu technicznego należy prowadzić w zamykanych pokrywkach korytek PCV o przekroju 60x40 zamocowanych do konstrukcji pomostu technicznego, miejsce montażu wskazano na rysunku 84E PW 005. Wszystkie przewody do urządzeń i opraw należy prowadzić na uchwytych mocowanych do konstrukcji nośnej tężni. Przejścia przewodów przez tarninę wykonać przy użyciu rury ochronnej sztywnej. Do mocowania przewodów i osprzętu używać wkrętów i uchwytych z materiałów odpornych na działanie solanki – zaleca się stosowanie materiałów ze stali nierdzewnej typu INOX. Miejsca montażu opraw oraz ich typy wskazano na rysunkach przekroju podłużnego oraz poprzecznego

### 7.3 Urządzenia techniczne

Wszystkie urządzenia techniczne wykonawcze zabudowane zostaną w podziemnej komorze technologicznej. Komora technologiczna będzie wykonana jako szczelna. W komorze zostaną zabudowane pompy obiegowe solanki, pompa awaryjnego odwadniania komory, lampa UV, system kontroli poziomu cieczy w zbiorniku solanki, system ciągłego pomiaru jakości solanki. W przypadku wykonywania połączeń należy użyć puszek łączeniowych do stosowania w warunkach ekstremalnych. Puszki winny być przeznaczone dla znamionowego przekroju żyły przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> i większych, przy obciążeniu prądowym rzędu 32 A, trudno palne, odporne na uderzenia oraz o minimalnej klasie szczelności IP 65. Instalację AKPiA oraz instalację zasilającą urządzenia zabudowane w komorze technicznej należy wykonać:

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| ➤ Gniazda wtyczkowe 230 VAC                       | NKOXSzo 3x2,5 mm <sup>2</sup>    |
| ➤ Gniazda siłowe 400/230 VAC                      | NKOXSzo 5x2,5mm <sup>2</sup>     |
| ➤ Obwody urządzeń technicznych wynikającym z DTR. | NKOXSzo o ilości i przekroju żył |

Instalację dla infrastruktury technicznej zabudowaną w szafce TRE należy wykonać przewodami:

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| ➤ Gniazda wtyczkowe 230 VAC                       | YKYžo 3x2,5 mm <sup>2</sup>    |
| ➤ Gniazda siłowe 400/230 VAC                      | YKYžo 5x2,5mm <sup>2</sup>     |
| ➤ Obwody urządzeń technicznych wynikającym z DTR. | YKYžo o ilości i przekroju żył |

#### 7.3.1. Pompa obiegowa solanki,

Tężnia wyposażona będzie w system pompowy zapewniający cyrkulację solanki. Obwód pomp obiegowej solanki zakończyć gniazdem wtyczkowym 230V 16 A o minimalnej klasie szczelności IP 54 montowanym na wysokości 110 cm od poziomu posadzki komory technicznej w pobliżu miejsca montażu pompy. System pompowy zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej zbudowany będzie w oparciu o pompę zatapialną do wody solankowej, dane znamionowe: moc nominalna N=1,10 kW, U=230V; prąd nominalny I<sub>n</sub>=5,5 A, prąd rozruchu I<sub>r</sub>=7,3 A o parametrach hydraulicznych H<sub>p</sub>=5 m.s.w Q=300 lit/min. Dla zasilania systemu należy wyprowadzić z tablicy TRE pola AKPiA zabudowanej w komorze technicznej pompy przewód typu NKOXszo 5x2,5 mm<sup>2</sup> odporny na działanie solanki. Urządzenie odbiorcze - pompę - należy zabezpieczyć zgodnie ze schematem – danymi techniczno-ruchowymi urządzenia. W przypadku dostawy urządzenia z kablem bez wtyczki – pompy cyrkulacyjne wpiąć na sztywno do puszki przyłączyowej o minimalnej klasie szczelności IP 65.

### 7.3.2. Lampa UV

System obiegu solanki wyposażony zostanie w lampę UV. Zasilanie lampy wyprowadzone zostanie z tablicy TRE pola AKPiA przewodem typu NK0XSz0 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Montaż i dostawa urządzenia szczegółowo opisane w projekcie instalacji sanitarnych. Obwód lampy UV zakończyć gniazdem wtyczkowym 230 V 16A o minimalnej klasie szczelności IP54. W przypadku dostawy urządzeń z kablem bez wtyczki – urządzenie wpiąć na sztywno do puszek przyłączeniowej o minimalnej klasie szczelności IP 65.

Lampy UV-C przeznaczone są do dezynfekcji wody w procesie reakcji fotooksydacji. Powierzchnia wewnętrzna urządzenia wykonana z austenitycznej stali nierdzewnej 316L (stal kwasoodporna 1.4401) zapewnia odbicie promieni UV-C. W urządzeniu znajduje się lampa T5 lub alternatywnie amalgam, który wyłącza lampę UV, gdy przepływ jest niewystarczający.

Parametry:

- maksymalna pojemność zbiornika 75 m<sup>3</sup>
- żarówka 75W
- promieniowanie UV-C 25W
- zasilanie 220 / 230V 50 / 60Hz
- maksymalny przepływ 20 m<sup>3</sup>/h
- maksymalne ciśnienie 2.0 bar
- długość +/- 85 cm



### 7.3.3. System kontroli zalania komory technicznej

Celem ochrony przed zalaniem komory technicznej na skutek rozszczelnienia się układu hydraulicznego systemu w rzepiu komory przewidziano zabudowę pompy odwadniającej. Pompa odwadniająca będzie uruchamiana automatycznie poprzez zawór pływakowy. Obwód pompy dodatkowo aktywowany będzie poprzez układ kontroli poziomu cieczy – w przypadku rozszczelnienia się systemu obiegu solanki sonda systemu przeciwwaleniowego uruchomi pompę awaryjnego odwadniania a sygnał zostanie przekazany do centrali monitorującej.

### 7.3.4. Stacja pogodowa obiektu tężni

Stacja pogodowa stanowi praktyczny element uzupełniający dla systemu obiegu solanki. Stacja reaguje na przekroczenie określonej wartości krytycznej. Umożliwia automatyczne

zamknięcie obwodu zasilania pomp cyrkulacyjnych w przypadku pojawienia się deszczu lub zbyt silnego wiatru. Przekroczenie zadanej siły wiatru sygnalizowane jest świeceniem diody żółtej umieszczonej na płycie czujki. Zakres regulacji siły wiatru 0÷15 m/s za pomocą 15 stopniowego przetwornika. Poziom opadu jest nieregulowany.



Podstawowe dane techniczne:

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| ➤ zasilanie         | 24-30 VDC/0,5 A    |
| ➤ obudowa           | PVC szara RAL 7035 |
| ➤ stopień ochrony   | IP56               |
| ➤ temperatura pracy | -25°C do +60°C     |

W skład stacji pogodowej wchodzi czujnik opadu deszczu do którego podpięty jest dodatkowo czujnik prędkości wiatru. Czujnik opadu deszczu należy zabudować na poziomie dachu w miejscu nieosłoniętym. Czujnik prędkości wiatru należy zabudować na ścianie bocznej tężni w okolicach szczytu. Oba czujniki zabudować bezpośrednio do konstrukcji o ile zalecenia producenta nie stanowią inaczej. Do połączenia między elementami stacji oraz tablicą TB ułożyć przewody typu NKOXS 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Przez styk wykonawczy stacji pogodowej przepiętlić obwód cewki przekąźnika zasilania głównego.

#### **7.3.5. Instalacja AKPiA technologii obiegu solanki w obiekcie tężni**

Do stałego monitoringu przewidziano zabudowanie w rozdzielni głównej systemu kontroli i monitorowania poziomu stężenia solanki wraz z systemem powiadamiania. Do pomiaru zastosować należy wielofunkcyjny regulator przemysłowy zapewniający jednoczesny pomiar ciągły w 1 do 4 punktów pomiarowych. Wyniki wszystkich pomiarów są wyświetlane na ekranie graficznym; regulator jest urządzeniem stacjonarnym umieszczonym w szczelnej obudowie odpornej na wilgoć (IP-65).

W zależności od potrzeb przyrząd może być odpowiednio zaprogramowany na pomiar wybranych funkcji pomiarowych. Może mierzyć pH, przewodność, tlen rozpuszczony w wodzie, wilgotność względną powietrza oraz temperaturę. Można wybrać maksymalnie 4 funkcje pomiarowe i po zastosowaniu odpowiednich elektrod i czujników przeprowadzać jednoczesny pomiar. Przyrząd można także wykorzystać do pomiaru tej samej funkcji w czterech punktach. Przyrząd posiada duży wyświetlacz graficzny, na którym jednocześnie są wyświetlane wartości mierzone i równocześnie podawana jest także informacja o stanie przekąźników.





W głowicach zabudowanych na rurociągu sygnał z elektrod lub czujników jest wzmacniany w przedwzmacniaczu umieszczonym wewnątrz. W przypadku zastosowania głowicy przepływowej, sygnał pomiarowy jest porównywany z ustawionym progiem alarmu (dolnym lub górnym) i w przypadku przekroczenia go przełączany jest przełącznik w odpowiednim kanale. Przyrząd umożliwia wprowadzenie wartości progowych mierzonej funkcji oddzielnie dla każdego kanału i przestanie informacji o pomiarze we wszystkich kanałach do komputera. Głowice dostarczane są wraz odpowiednim kablem o odpowiedniej długości. Przed zamówieniem należy zweryfikować długość trasy ułożenia kabli sygnałowych. Przewody należy prowadzić od miejsca zabudowy głowicy po konstrukcji nośnej tężni w rurkach ochronnych do pola AKPiA w tablicy TB. Instalację wykonać należy w koordynacji i zgodnie z projektem wykonawczym instalacji sanitarnych.

### 7.3.6. System kontroli poziomu solanki

Dla zapewnienia prawidłowego poziomu solanki w zbiorniku solanki przewidziano zastosowanie typowego układu kontroli poziomu cieczy realizowanego przez przełącznik kontroli poziomu cieczy. Przełącznik jednostanowe służą do wykrywania obecności cieczy przewodzących prąd elektryczny na poziomie zamontowanej sondy zalania.

#### Działanie

W stanie suchym styk przełącznika pozostaje w pozycji 7-4. W chwili zalania sondy cieczą (tj. zwarcia elektrod sondy) styk przełącznika zostaje przełączony w pozycję 7-8. Po spadku poziomu cieczy (rozwarciu elektrod sondy) styk przełącznika powraca w pozycję 7-4.

#### Sposób podłączenia sondy

Konstrukcja sondy pozwala na zamontowanie jej na płaskim podłożu poziomym na podłożu w pomieszczeniu z hydrozaworami co pozwoli na szybkie wykrycie awarii zalania pomieszczenia cieczą z jednoczesnym wyłączeniem obwodów elektrycznych lub załączeniem sygnalizacji.





Przełącznik należy zabudować w tablicy AKPiA a sondy w zbiorniku solanki. Miejsce oraz wysokość montażu sond uzgodnić z wykonawcą instalacji technologii obiegu solanki. Przewody sygnalizacyjne sond prowadzić należy we wspólnej trasie z innymi przewodami. W przypadku konieczności wydłużenia przewodu sygnałowego zastosować puszki łączeniowe wg opisu pkt 7.2.1.

Podstawowe dane techniczne:

➤ Napięcie zasilania	230 V AC
➤ Element wykonawczy	przełącznik
➤ Maksymalny prąd obciążenia	16 A
➤ Konfiguracja styków	1 × NO/NC
➤ Separacja styku	TAK
➤ Czułość - regulowana	1÷100 kΩ
➤ Napięcie wyjść pomiarowych	6 V
➤ Typ sondy zasilania	1 x PZ
➤ Zaciski sondy	separowane od sieci transformatorem
➤ Przyłącze	zacziski śrubowe 4,0 mm <sup>2</sup>
➤ Moment dokręcający	0,5 Nm
➤ Pobór mocy	1,1 W
➤ Temperatura pracy	-25 ÷ 50 °C
➤ Wymiary	2 moduły (35 mm)
➤ Montaż na szynie	TH 35 mm
➤ Stopień ochrony	IP20

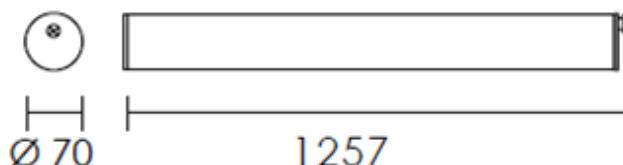
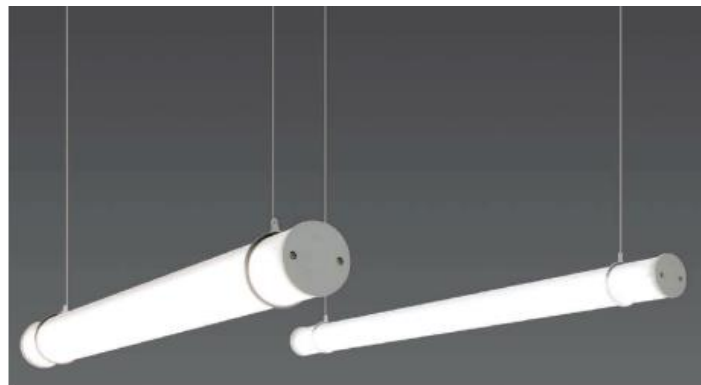
#### 7.3.7. Instalacja pompy opróżniania zbiornika solanki

Dla potrzeb eksploatacji obiektu przewidziano wyposażenie w pompę do wypompowywania brudnej solanki. Pompa zatapialne do wody brudnej zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej solankowej, posiada następujące dane znamionowe: moc nominalna  $N=1,10$  kW,  $U=230$  V; prąd nominalny  $I_n=5,5$  A, prąd rozruchu  $I_r=7,3$  A o parametrach hydraulicznych  $H_p=5$  m.s.w  $Q=300$  lit/min. Pompa posiada funkcję zabezpieczenia przed suchobiegiem. Pompę zamówić z kablem przyłączeniowym o dobranej na budowie długości. Kabel przyłączeniowy prowadzić w rurze ochronnej. Wprowadzenie kabla oraz rury osłonowej uszczelnić (Solanka ze zbiornika nie może przedostawać się do komory technicznej, zaleca się wprowadzenie zasilania w miejscu najwyższym zbiornika). Pompa uruchamiana będzie ręcznie przez obsługę.

#### 7.3.8. Instalacja AKPiA technologii obiegu solanki w obiekcie tężni

Do stałego monitoringu przewidziano zabudowanie w rozdzielni TRE pole AKPiA systemu kontroli i monitorowania poziomu solanki wraz z systemem powiadamiania. Schemat układu przedstawiono na rysunku.

### 7.4 Oświetlenie iluminacyjne, podstawowe i techniczne tężni solankowej



1. Oprawa oświetleniowa LED 38W, montowana do konstrukcji strefy inhalacyjnej tężni.
2. Wykonanie: Reflektor z aluminium. Dyfuzor z opalizowanego polycarbonatu.
3. Wymiary oprawy: długość 1257mm, średnica 70mm.
4. Barwa światła: 3000K
5. Moc oprawy: 38W
6. Układ zasilający: oprawa wyposażona w zasilacz
7. Stopień szczelności: IP65
8. Klasa ochronności: II
9. Certyfikaty: CE

#### 7.4.1 Oświetlenie parkowe

Oświetlenie wokół tężni realizowane będzie za pomocą autonomicznych solarnych opraw parkowych LED. Podstawowe parametry oprawy solarnej oświetlenia zewnętrznego typu parkowego:

1. Moc oprawy: LED 10 W,
2. Panel solarny: 500W/12,8V,
3. Bateria litowa: 144 WH/ 3,7v,
4. Ilość LED: 36pcs,
5. Luminacja: 1700-1900 lm,
6. CRI:  $\geq 80Ra$ ,
7. Barwa światła: 3000K,
8. Materiał: Wysokostopowe aluminium,
9. Wysokość montażu oprawy: 5,0m

#### 7.4.2 Ułożenie kabli podziemnych

Lokalizację projektowanych linii kablowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu. Na rysunku przedstawiono również lokalizację istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu. Budowę linii kablowych należy prowadzić zgodnie z N – SEP-E-004. Wszystkie linie kablowe należy prowadzić w rurach ochronnych o średnicy 50 mm typu AROT (wykonać dwa przepusty kablowe w niecce tężni na etapie wylewania niecki). W miejscach wprowadzenia kabli do urządzeń odbiorczych oraz w miejscach wskazanych na rysunku w podłożu zabudować słupowe złącza kablowe. Do wykonania zewnętrznych instalacji zasilania zastosować należy:

- Zasilanie oświetlenia tężni solankowej NKOX5 5x1,5 mm<sup>2</sup>

Miejsce wprowadzenia kabli do rur osłonowych należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający uszkodzenie oraz uszczelnić. Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe od

utwardzonej powierzchni do górnej granicy powierzchni kabla nie może mniejsza niż 70 cm. W miejscach skrzyżowania pionowego i zbliżenia poziomego z istniejącymi sieciami podziemnymi ( wodociąg, kanalizacja, inst. ciepła, sieć gazowa ) należy zachować minimalne odległości zbliżeniowe 25 cm zwiększoną o śr. rurociągu i prowadzić kable w rurach osłonowych o średnicach fi 100 mm; odległość zbliżeniowa z ułożonymi w ziemi kablami w przypadku kabli pow. 1kV nie mniej niż 25 cm, a dla pozostałych nie mniej niż 15 cm. Kabel winien być ułożony linią falistą z 3 % zapasem, na podsypce piaskowej, zasypyany warstwą piasku o gr.10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o gr.10 cm. Tak przysypyany kabel winien być przykryty folią koloru niebieskiego o minimalnej szerokości 20 cm. Ułożony kabel powinien być zaopatrzony na początku i na końcu „adres energetyczny” oraz co 10 m w znaczniki określające typ i rodzaj kabla. Wszystkie prace ziemne w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia, należy wykonać pod nadzorem właścicieli lub użytkowników tego uzbrojenia. W przypadkach wątpliwości należy wykonać przekopy kontrolne lokalizujące trasę danego urządzenia podziemnego. Przekopy kontrolne należy wykonywać ze szczególną ostrożnością, odspojenie gruntu powinno odbywać się bez użycia kilofów. Decyzję o konieczności wykonania przekopów kontrolnych pozostawia się inspektorowi nadzoru budowlanego. Lokalizacje poszczególnych lamp, trasy ułożenia przewodów oraz miejsca wprowadzenia kabli do budynku pokazano na rysunku zagospodarowania terenu. W okresie prowadzenia robót ziemnych, ze względu na bardzo duże natężenie ruchu pieszych, rów kablów należy odgradzić poręczami ochronnymi o wysokości 1,2 m. i zaopatrzyć w tabliczki ostrzegawcze, w miejscach słabo doświetlonych w światło ostrzegawcze. W pozostałych miejscach rowy kablów ( wykopy ) należy oznaczyć folią ostrzegawczą zawieszoną na wysokości 1,1 m. na poziomym terenie oraz odkładem ziemi po stronie ruchu pieszych. Szczegółowe zasady zabezpieczenia wykopów i prowadzenia robót w miejscach o dużym natężeniu ruchu powinny zostać określone w projekcie organizacji robót opracowanym przez wykonawcę zgodnie z aktualnymi wymaganiami.

## 8. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

W obiekcie, zgodnie z warunkami technicznymi zaprojektowano układ sieci typu TN-C. Projektowane obwody odbiorcze należy zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi, a także dodatkowo wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Należy zastosować następujące środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa ) w projektowanych obwodach odbiorczych:

- ochrona polegająca na izolowaniu części czynnych,
- ochrona polegająca na zastosowaniu obudów i barier,
- ochrona uzupełniająca za pomocą urządzeń różnicowoprądowych o prądzie znamionowym różnicowym  $I_n \leq 30[mA]$ .

Należy zastosować następujące środki ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa ) w projektowanych obwodach odbiorczych:

- samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TN-C z elementami wykonawczym w postaci wyłączników nadmiarowo prądowych i różnicowoprądowych,
- ochronę przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej.

Wszystkie metalowe elementy należy metalicznie połączyć ze sobą przewodami LgY 10 mm<sup>2</sup>. Przewody ochronne PE należy doprowadzić do wszystkich punktów odbioru energii elektrycznej. Przewody uziemienia ochronnego PE winny być w trwały sposób oznaczone kolorem żółto-zielonym a przewody uziemienia roboczego N w kolorze niebieskim. Instalację zaprojektowano dla układu pracy **TN-S**; instalacja od złącza kablowego zasilana jest kablem pięciodrutowym - L1,L2,L3,N,PE. Przewód ochronny PE o przekroju min.16 mm<sup>2</sup> doprowadzany do rozdzielni winien być metalicznie połączony z uziomem - szyną wyrównawczą PE.

### 8.1 Obliczenia i dobór elementów instalacji – obliczenia obwodów odbiorczych

Przy projektowaniu instalacji elektrycznej zapewniono spełnienie następujących wymagań:

- ochrony ludzi i pomieszczeń od niebezpieczeństw mogących wystąpić w instalacji elektrycznej takich jak:
  - o porażenie prądem elektrycznym,
  - o nadmiernym wzrostem temperatury mogącym spowodować pożar lub inne szkody.
- prawidłowe działanie instalacji elektrycznej zgodnie z przeznaczeniem.

Spełnienie tych wymagań nastąpiło poprzez spełnienie w projekcie instalacji elektrycznej następujących kryteriów:

- przekrój przewodów został określony stosownie do:

- ich dopuszczalnej maksymalnej temperatury wynikającej z wielkości obciążenia,
- dopuszczalnego spadku napięcia,
- oddziaływań elektromechanicznych mogących powstawać podczas zwarć,
- oddziaływań mechanicznych, na które przewody mogą być narażone,
- wybór typu przewodów i sposoby ich instalowania zależą od:
  - właściwości środowiska,
  - dostępności do ułożonej instalacji dla ludzi,
  - oddziaływań mechanicznych na przewody,
  - napięcia,
- rodzaje i dane znamionowe zabezpieczeń urządzeń są dobrane z uwzględnieniem funkcji, jaką mają one spełniać, czyli przed jakimi skutkami powinny zabezpieczać:
  - przeciążenia,
  - prądu zwarciovego,
  - przepięcia,
  - obniżenia wartości napięcia lub zaniku,
- wyposażenie zastosowane w instalacji elektrycznej spełnia wymagania odpowiednich norm.

## 8.2 Obciążalność prądowa długotrwała

Według normy PN-IEC 60364-523: „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. „Oprzewodowanie” obciążalność prądowa długotrwała”, powinna być spełniona zależność:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdzie:  $I_B$  - prąd obliczeniowy  
 $I_n$  - prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego  
 $I_z$  - dopuszczalny długotrwały prąd obciążalności kabla  
 $I_2$  - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (S 1,45; B 1,6)

## 8.3 Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = 0,02\%;$$

## 8.4 Sprawdzenie doboru urządzeń ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Sprawdzenie doboru urządzeń ze względu na ochronę przeciwporażeniową przy zastosowaniu samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TN. Charakterystyki urządzeń ochronnych i impedancja obwodu powinna spełnić warunek:

$$Z_S \cdot I_a \leq U_0$$

W układzie TN maksymalny czas wyłączenia dla obwodu zabezpieczonego urządzeniem zabezpieczającym o prądzie nieprzekraczającym 32A wynosi 0,4 sek, prąd zadziałania urządzenia  $I_a$  ;

Warunek:  $Z_S \cdot I_a \leq U_0$  jest spełniony dla wszystkich obwodów.

## 8.5 Wyniki obliczeń

ZASILANIE GŁÓWNE TABLICA TRE			Przewód								Zabezpieczenie przeciążeniowe							Ochrona przeciwporażeniowa				Spadek napięcia ΔU%	
Lp	Nr obw.	Nazwa obwodu	Moc zainstalowana	I <sub>b</sub> [A]	sposób ułożenia	dobrany przekrój przewodu S [mm²]	obciąż. dług. przew. I <sub>z</sub> [A]	dług. odcinka l [m]	impedancja Z		Charakterystyka zabezpieczenia			współcz. zadział.	prąd zadziałania	Sprawdzenie warunków		krotność prądu	prąd samoczynnego zadziałania	wartość	Sprawdzenie warunku	Odcinek [%]	Sprawdzenie warunku suma spadków
			P <sub>i</sub> [kW]	prąd obliczeniowy	typ przewodu	S [mm²]	I <sub>z</sub> [A]	l [m]	3f	1f	Typ zabez.	Charakterystyka	I <sub>n</sub> [A]	k <sub>2</sub>	I <sub>z</sub> =k <sub>2</sub> *I <sub>n</sub> [A]	I <sub>b</sub> <I <sub>n</sub> <I <sub>z</sub>	I <sub>z</sub> <1,45*I <sub>z</sub>	k	I <sub>a</sub> =k*I <sub>n</sub> [A]	Z*I <sub>a</sub>	Z*I <sub>a</sub> <U <sub>0</sub>		ΣΔU%<3%
1	TB	Zasilanie tablicy TRE	15,00	24,00	YAKXS 5x25 mm2	25	90,30	35	0,1069	0,1084	FCFB	gL	25	1,6	40,00	spełnione	spełnione	5,50	137,5	14,699	spełnione	0,23	spełniony
2	O1	oświetlenie	0,65	2,90	NKOXS 3x2,5 mm2	2,5	24,49	25	X	0,4838	CLS6	B	4	1,45	5,80	spełnione	spełnione	5,00	20	9,676	spełnione	0,44	spełniony
3	O2	oświetlenie	0,65	2,90	NKOXS 3x2,5 mm2	2,5	24,49	25	X	0,4838	CLS6	B	4	1,45	5,80	spełnione	spełnione	5,00	20	9,676	spełnione	0,44	spełniony
4	G1	gn wtyczkowe TRE	2,50	1,70	YKYzo 3x2,5 mm2	2,5	24,49	5	X	0,1323	CLS6	B	16	1,45	23,20	spełnione	spełnione	5,00	80	10,584	spełnione	0,34	spełniony
5	G2	gn wtyczkowe TEŻNIA	2,50	1,70	NKOXS 3x2,5 mm2	2,5	24,49	25	X	0,4838	CLS6	B	16	1,45	23,20	spełnione	spełnione	5,00	80	38,704	spełnione	1,69	spełniony
6	G3F1	gniazdo 230/400 TRE	7,50	1,70	YKYzo 5x2,5 mm2	2,5	21,77	5	0,1165	0,1323	CLS6	B	16	1,45	23,20	spełnione	spełnione	5,00	80	9,32	spełnione	0,17	spełniony
7	G3F2	gniazdo 230/400 TEŻNIA	7,50	1,70	NKOXS 5x2,5 mm2	2,5	21,77	25	0,2573	0,4838	CLS6	B	16	1,45	23,20	spełnione	spełnione	5,00	80	20,584	spełnione	0,84	spełniony
8	P1	pompa obiegowa	0,55	0,70	NKOXS 5x2,5 mm2	2,5	25,54	10	0,1513	0,2192	CLS6	C	6	1,45	8,70	spełnione	spełnione	10,00	60	9,078	spełnione	0,02	spełniony

BILANS MOCY      Tablica TRE						
lp	nazwa urządzenia	współczynnik zapotrzebowania kz	moc zinstaltowana	cosφ	moc obliczeniowa	
					moc czynna Pobl [kW]	moc pozorna Sobl [kVA]
1.	Oświetlenie	1,00	0,50	0,93	0,50	0,54
2.	Gniazda techniczne, jednofazowe	0,15	5,00	0,93	0,75	0,81
3.	Gniazda techniczne trójfazowe	0,15	7,50	0,93	1,13	1,21
4.	Elektrozawory	0,50	0,10	0,93	0,05	0,05
5.	Pompa zbiornika solanki nr 1	0,70	1,10	0,93	0,77	0,83
6.	Rezerwa (15% P <sub>i</sub> )	0,20	2,84	0,93	0,57	0,61
	razem	0,24	17,04	0,93	3,76	4,05
Przyjęta moc szczytowa					3,76 kW	

Dla wyżej wymienionych założeń przeprowadzono zgodnie z PN IEC 60364-5-523:2001 tok obliczeń dla wszystkich obwodów dla maksymalnej długości i maksymalnego obciążenia. Szczegółowe wyniki obliczeń dla wszystkich obwodów zachowano w archiwum.

**9. Alternatywne rozwiązania.**

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych niż w projekcie pod warunkiem że charakteryzować się będą parametrami równoważnymi w stosunku do zaprojektowanych.

**10. Uwagi końcowe**

- Przewód ochronny należy wykonać przewodem w kolorze żółto-zielonym.
- Nie wolno stosować przewodu żółto-zielonego jako przewodu fazowego lub neutralnego.
- Zabrania się łączenia przewodów PE i N.
- Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami oraz przepisami.
- Po wykonaniu robót należy sporządzić dokumentację powykonawczą i przekazać ją inwestorowi.



Spis treści	
Spis rysunków.....	16
Załączniki.....	16
1. Ustalenia formalno-prawne.....	17
2. Przedmiot opracowania.....	17
3. Podstawa opracowania.....	17
4. Zawartość opracowania.....	17
5. Założenia funkcjonalne i techniczne.....	17
6. Normy i wytyczne.....	18
7. Opis inwestycji -Zapotrzebowanie mocy, przyłącza energetyczne.....	18
8. Instalacja monitoringu.....	19
8.1. Oprzewodowanie systemu CCTV.....	19
8.1.1. Skrętka żelowana.....	20
8.1.2. Kabel światłowodowy.....	20
8.2. Kamery.....	21
8.3. Urządzenia aktywne.....	22
8.3.1. Zarządzalny mediakonweter.....	22
8.3.2. Rejestrator.....	23
9. Alternatywne rozwiązania.....	24
10. Uwagi końcowe.....	24

## Spis rysunków

LP	NR RYSUNKU	TYTUŁ RYSUNKU
1	97CCTV 001	Projekt zagospodarowania terenu – instalacje monitoringu CCTV
2	97CCTV 002	Schemat rozdzielni TT
3	97CCTV 003	Schemat układu zasilania systemu CCTV
4	97CCTV 004	Rozmieszczenie elementów szafki TT

## Załączniki

1. Oświadczenie projektanta,
2. Kserokopie uprawnień budowlanych i zaświadczeń o przynależności do Izby Inżynierów,
3. Warunki techniczne przyłączenia Tauron Dystrybucja SA,
4. Wymagania projektowe - pismo z UM w Chrzanowie.

## 1. Ustalenia formalno-prawne

- a. Rozwiązania zawarte w niniejszej dokumentacji stanowią własność Wykonawcy i mogą być stosowane jedynie w celu określonym umową zawartą między Wykonawcą i Zamawiającym.
- b. Wykonawca instalacji elektrycznej jest odpowiedzialny za wykonanie kompletnej instalacji elektrycznej.
- c. Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania instalacji elektrycznych w koordynacji z innymi branżami
- d. Wszystkie stosowane przez Wykonawcę materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowne atesty i deklaracje zgodności, zgodnie z obowiązującymi przepisami
- e. Wykonawca zobowiązany jest do powiadamiania projektanta o wszystkich zmianach w zakresie wyposażenia pomieszczenia, zmiany czynników środowiskowych w pomieszczeniu, montażu innych dodatkowych systemów i instalacji, zmianie przeznaczenia i kubatury pomieszczenia.
- f. Dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

## 2. Przedmiot opracowania

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje:

- a. instalacja teletechniczna światłowodowa
- b. Instalacja monitoringu CCTV

## 3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania dla zadania pn.:

**„BUDOWA TĘŻNI SOLANKOWEJ PRZY UL. BRONIEWSKIEGO NA OSIEDLU PÓŁNOC-TYSIĄCLECIE W CHRZANOWIE; Dz. nr ew.: 1156/268, 1165/7, obręb; 0001 Chrzanów” w zakresie instalacji monitoringu CCTV** stanowią:

- a. zlecenie inwestora,
- b. projekt budowlany architektury i zagospodarowania terenu,
- c. wytyczne i normy dla projektowania instalacji elektrycznych.

## 4. Zawartość opracowania

Opracowanie zawiera:

- a. opis techniczny,
- b. plany instalacji,
- c. schematy zasadnicze.

## 5. Założenia funkcjonalne i techniczne

- a. wysoka jakość,
- b. uniwersalność funkcji,
- c. odporność na awarie,
- d. możliwość rozbudowy.

## 6. Normy i wytyczne

Rozwiązania techniczne są zgodne z poniższymi normami i przepisami wg stanu na dzień 20.11.2021 r.

- Ustawa „Prawo budowlane” z 7. Lipca 1994 r, z późniejszymi zmianami  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12. Kwietnia 2002 r w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich Usytuowanie, z późniejszymi zmianami
- PN-IEC 60364 norma wieloarkuszowa Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych dla „Ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa”, „Doboru i montażu wyposażenia elektrycznego”, „Wymagań dotyczących specjalnych instalacji lub lokalizacji”. Rozporządzenie MSWiA z dn. 16-06-2003r. D.U. Nr 121 poz. 1138 „W Sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” z późniejszymi zmianami
- **PN-IEC 60364** norma wieloarkuszowa Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych dla „Ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa”, „Doboru i montażu wyposażenia elektrycznego”, „Wymagań dotyczących specjalnych instalacji lub lokalizacji”.
- **PN-EN - 50130-5** Systemy alarmowe – Próby środowiskowe
- **PN-IEC 61024-1:2001**  
Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -- Zasady ogólne
- **PN-IEC 60364** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych ( norma wieloarkuszowa )
- **PN-IEC - 60364-4-482** Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- **PN-IEC - 60364-5-51** Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- **PN-IEC - 60364-5-54** Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
- **PN-IEC - 60364-5-523** Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- **PN-IEC 60364-4-47** Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

## 7. Opis inwestycji -Zapotrzebowanie mocy, przyłącza energetyczne

Dla pokrycia zapotrzebowania mocy dla potrzeb: oświetlenia wewnętrznego obiektu tężni oraz urządzeń technicznych obiegu solanki w warunkach normalnych obiekt wymaga zapewnienia dostawy mocy do wysokości 15,0 kW. Zgodnie z otrzymanymi warunkami technicznymi **WP/106852/2021/O07R06 z dnia 31.08.2021** dla potrzeb technologicznych obiegu solanki w tężni oraz oświetlenia należy zabudować tablicę rozdzielczą zasiloną z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ( opracowanie i wykonanie Tauron – Dystrybucja SA ). Zasilanie tablicy TRE+TT wyprowadzone ze złącza należy wykonać kablem typu YAKXS 5x35 mm<sup>2</sup> prowadzonym na całej długości w rurze ochronnej fi 75 mm. Z tablicy rozdzielczej TRE+TT zostaną wyprowadzone zasilanie dla oświetlenia obiektu tężni, zasilanie technologii obiegu solanki oraz zasilanie systemu CCTV; typy przewodów i przekroje żył podano na rysunku zagospodarowania. Tablicę rozdzielczą TRE+TT należy zabudować w termoutwardzalnej obudowie odpornej na działanie promieni słonecznych. W tablicy rozdzielczej TRE zlokalizowanej obok projektowanej tężni należy zabudować główny wyłącznik prądu dla obiektu; na obudowie tablicy TRE należy umieścić trwałą informację „**WYŁĄCZNIK GŁÓWNY PRĄDU**”. Przewody obwodów oświetleniowych obiektu tężni wyprowadzone z tablicy rozdzielczej TRE pod ścieżkami i chodnikami należy prowadzić w rurach ochronnych o śr. 75 mm. W tablicy rozdzielczej należy wykonać uziemienie przewodu PE; zabrania się łączenia przewodów PE oraz N.

## 8. Instalacja monitoringu

Instalację monitoringu zaprojektowano w oparciu o kamery IP montowane na słupach oświetleniowych. Lokalizację punktów z kamerami pokazano na planie zagospodarowania terenu. Dla celów projektowych przyjęte materiały i urządzenia należy traktować jako przykładowe ze względu na wygląd oraz parametry. Zasilanie PoE wraz z torami transmisji do kamer należy prowadzić wewnątrz konstrukcji słupów, przy użyciu skrętki zewnętrznej F/UTP kat. 6. Kable do kamer należy wyprowadzić z tablicy TO+TT z pola TT i prowadzić na całej długości w rurach ochronnych RHDPE o średnicy 40 mm; W fundamencie winny być dwa niezależne przepusty dla instalacji oświetleniowej oraz dla instalacji CCTV. Ustój fundamentowy pod kamerę należy pogrzeżyć w gruncie na głębokości min 150 cm, a także posadzić na warstwie betonu o grubości 30 cm. Wszystkie metalowe słupy należy uziemić.



Słupy oświetleniowe na których zamontowane będą kamery obrotowe należy doposażyć w dedykowane uchwyty do kamer.

### 8.1. Oprzewodowanie systemu CCTV

Lokalizację projektowanych linii kablowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu. Na rysunku przedstawiono również lokalizację istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu. Miejsca wprowadzania kabli do rur osłonowych należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający uszkodzenie oraz uszczelnić. Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe od utwardzonej powierzchni do górnej granicy powierzchni kabla nie może mniejsza niż 70 cm. W miejscach skrzyżowania pionowego i zbliżenia poziomego z istniejącymi sieciami podziemnymi ( wodociąg, kanalizacja, inst. ciepła, sieć gazowa ) należy zachować minimalne odległości zbliżeniowe 25 cm zwiększoną o śr. rurociągu i prowadzić kable w rurach osłonowych o średnicach  $\phi$  100 mm; odległość zbliżeniowa z ułożonymi w ziemi kablami w przypadku kabli pow. 1kV nie mniej niż 25 cm, a dla pozostałych nie mniej niż 15 cm. Kabel winien być ułożony linią falistą z 3 % zapasem, na podsypce piaskowej, zasypany warstwą piasku o gr.10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o gr.10 cm. Wszystkie prace ziemne w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia, należy wykonać pod nadzorem właścicieli lub użytkowników tego uzbrojenia. W przypadkach wątpliwości należy wykonać przekopy kontrolne lokalizujące trasę danego urządzenia podziemnego. Przekopy kontrolne należy wykonywać ze szczególną ostrożnością, odspojenie gruntu powinno odbywać się bez użycia kilofów. Decyzję o konieczności wykonania przekopów kontrolnych pozostawia się inspektorowi nadzoru budowlanego. W okresie prowadzenia robót ziemnych, ze względu na możliwe bardzo duże natężenie ruchu pieszych, rów kablowy należy odgradzić poręczami ochronnymi o wysokości 1,2 m. i zaopatrzyć w tabliczki ostrzegawcze, w miejscach słabo doświetlonych w światło ostrzegawcze. W pozostałych miejscach rowy kablowe ( wykopy ) należy oznaczyć folią ostrzegawczą zawieszoną na wysokości 1,1 m. na poziomym terenie oraz odkładem ziemi po stronie ruchu pieszych. Szczegółowe zasady zabezpieczenia wykopów i prowadzenia robót w miejscach o dużym natężeniu ruchu powinny zostać określone w projekcie organizacji robót opracowanym przez wykonawcę zgodnie z aktualnymi wymaganiami. Miejsce wprowadzenia kabli do rur osłonowych należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający uszkodzenie kabla oraz uszczelnić – uszczelniaacz typu „Jackmoon”. Sygnał z kamer prowadzony będzie od zarządzanego switch'a zabudowanego przy tężni do wskazanej studni

przyłączeniowej za pośrednictwem kabla światłowodowego. Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle od utwardzonej powierzchni do górnej granicy powierzchni kabla nie może być mniejsza niż 70 cm. W miejscu załamania linii należy zabudować betonowe studnie kablone z włazami na poziomie terenu zielonego. Miejsce wprowadzenia kabli do rur osłonowych należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający uszkodzenie kabla oraz uszczelnić – uszczelniacz typu „Jackmoon”. Nad kablem w połowie głębokości ułożenia umieścić taśmę ostrzegawczą o szerokości 10 cm z wkładką stalową w kolorze pomarańczowym z napisem **"KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY"**. Lokalizację kamer systemu monitoringu wskazano na rysunku zagospodarowania terenu. W każdej studni kablonej pozostawić zapas skrętki o długości 5 mb ( dla każdego końca toru ) oraz 10 mb dla światłowodu. Wszystkie komponenty systemu winny posiadać atesty, świadectwa dopuszczenia do stosowania oraz licencje na oprogramowanie. Zasobnik dla skrętki oraz kabla światłowodowego zabudować we wskazanym miejscu na rysunku zagospodarowania terenu.

Do transmisji sygnału wykorzystane będą dwa media:

- skrętka żelowana ,
- kabel światłowodowy.

### 8.1.1.Skrętka żelowana

Skrętka **F/UTP PE kategorii 6** to skrętka komputerowa przeznaczona do wykonywania profesjonalnych instalacji w warunkach zewnętrznych. Opona zewnętrzna wykonana jest z polietylenu (PE) odpornego na działanie promieniowania słonecznego UV i wilgoci. Przewód stosowany jest do wykonywania instalacji zewnętrznych, prowadzonych w ziemi, w kanałach kablowych. Skrętka F/UTP kategorii 6 posiada średnicę zewnętrzną 7,4 mm. Dobrano specjalne tworzywo izolacji żył, ułatwiające nakładanie złączy RJ-45.

Cechy wyróżniające skrętki **F/UTP PE kategorii 6**:

- Rodzaj kabla: F/UTP
- Kategoria: 6
- Częstotliwość: 250 MHz
- Przepustowość: > 1Gb/s
- Przekrój: 4 x 2 x 0,57
- Żyły: jednodrutowe okrągłe z miedzi o średnicy 0,57 mm
- Izolacja: polietylen PE Ø 1,00 mm
- Ośrodek: cztery pary żył skręcone w ośrodek, szczelnienie wzdłużne ośrodka: wolne przestrzenie między elementami konstrukcyjnymi ośrodka wypełnione materiałem hydrofobowym - żelem
- Ekranowanie: tak, w postaci ekranu ogólnego umieszczonego na ośrodku kabla
- Typ ekranu: folia aluminiowa
- Powłoka: polietylen PE z dodatkiem sadzy (odporny na działanie UV, grubości 0,6 mm)

### 8.1.2.Kabel światłowodowy

Zaprojektowano kabel światłowodowy 8 włóknowy przeznaczony do zastosowań zewnętrznych. Włókna jednomodowe umieszczone są w tubie centralnej wypełnionej żelem. Żel wypełniający tubę stanowi warstwę ochronną dla włókien światłowodowych, amortyzując przemieszczanie się włókien przy ruchach kabla oraz zabezpiecza włókna przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych. Zastosowane w konstrukcji kabla włókna szklane mają na celu zabezpieczenie tuby centralnej z włóknami światłowodowymi przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz gryzoniami.

**Cechy wyróżniające:**

- kabel zewnętrzny, wysoce odporny na UV
- możliwość układania w kanalizacji teletechnicznej oraz bezpośrednio w ziemi
- łatwy w zaciąganiu - powłoka zapewnia dobry poślizg
- wysoka odporność na rozciąganie - 3000 N
- tuba centralna 2,8 mm wypełniona żelam
- 8 włókien jednomodowych G.652D 9/125  $\mu\text{m}$
- szklane włókna wzmacniające kabel i zapewniające podstawową ochronę antygrzyzoniową
- powłoka LLDPE (niskociśnieniowy liniowy polietylen)
- włókna w powłoce o średnicy 250  $\mu\text{m}$
- klasa CPR: Fca

#### Parametry techniczne:

- Liczba włókien: 8
- Średnica zewnętrzna kabla: 6,7 mm
- Masa kabla: 40 kg / 1000 m
- Rodzaje włókien: jednomodowe,
- Standard: G.652.D 9/125  $\mu\text{m}$
- Powłoka pojedynczego włókna: 250  $\mu\text{m}$
- Maksymalna siła naciągu: 3000 N
- Siła naciągu statyczna: 1000 N
- Odporność na zgniatanie: 20 Nm
- Min. promień gięcia (statyczny): 67 mm
- Min. promień gięcia (instalacyjny): 134 mm
- Przenikanie wody: Brak wody na wolnym końcu (metoda F5B)
- Temperatura przechowywania: - 40... 60°C
- Temperatura pracy: - 30... 70°C
- Temperatura instalacji: - 15... 70°C

## 8.2. Kamery

System monitoringu CCTV zaprojektowano w oparciu o cztery kamery stacjonarne i dwie kamery obrotowe. Kamery zgodne są ze standardem ONVIF (Open Network Video Interface Forum), zapewniając współpracę urządzeń opartych na protokole IP niezależnie od marki. Zaprojektowane kamery zapewniają poprawną współpracę z systemem monitoringu miejskiego opartego na oprogramowaniu BOSCH VIDEO MANAGEMENT SYSTEM w wersji 9.X. Kamery zostały połączone wspólną siecią opartą na protokole IPv4; sieć zbiega się do centralnego punktu przy szafce TRE+TT, do którego zostanie doprowadzony kabel światłowodowy w celu połączenia projektowanej sieci monitoringu z istniejącą siecią światłowodową Miasta Chrzanów.

#### Minimalne najważniejsze parametry kamery obrotowej

- Przetwornik obrazu 1 / 2.8" CMOS Progressive Scan
- Kompresja video H.265, H.264+ / MJPEG
- Ilość klatek 25 kl./s dla 2560x1440 (4Mpix)
- Funkcja dzień/noc Tak - mechaniczny filtr podczerwieni
- Czułość 0,005 Lux (kolor), 0,001 Lux (B/W) 0 Lux z IR (150 m )
- Obsługiwane technologie AWB, ATW, AGC, BLC, HLC, DWDR, DNR, Defog
- Kompatybilność ONVIF, PSIA, CGI, ISAPI
- Obsługiwane protokoły IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, NTP, RTSP, RTP, TCP/IP, UDP, ICMP, DHCP, PPPoE
- Strumieniowanie Minimum 2 niezależne strumienie
- Zoom optyczny 32x
- Zoom cyfrowy 16x
- Interfejs Ethernet 10/100 Base-T PoE
- Zasilanie 24VAC, PoE+ (802.3, class4)
- Zakres obrotu 360°

- WDR 120 dB
- Zgodność ze standardami ONVIF
- Pamięć 300 prepozycji (presetów) z prędkością 80°/s
- Temperatura pracy -30 °C do 65 °C
- Klasa szczelności IP66

#### Minimalne najważniejsze parametry kamery stacjonarnej

- Przetwornik obrazu 1 / 2.8" CMOS Progressive Scan
- Kompresja video H.265, H.264+ / MJPEG
- Ilość klatek 25 kl./s dla 1920x1080 (2 Mpix)
- Funkcja dzień/noc Tak - mechaniczny filtr podczerwieni
- Czułość 0,002 Lux (kolor), 0,0 Lux (B/W) 0 Lux z IR do 50 m
- Obsługiwane technologie AWB, ATW, AGC, BLC, HLC, DWDR, DNR, Defog
- Kompatybilność ONVIF, PSIA, CGI, ISAPI
- Obsługiwane protokoły IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, NTP, RTSP, RTP, TCP/IP, UDP, ICMP, DHCP, PPPoE
- Strumieniowanie Minimum 2 niezależne strumienie
- Ogniskowa 2.8 – 12 mm
- Interfejs Ethernet 10/100 Base-T PoE
- Zasilanie 24VAC, PoE+ (802.3, class4)
- WDR 140 dB
- Zgodność ze standardami ONVIF
- Temperatura pracy -30 °C do 60 °C
- Klasa szczelności IP67, IK10

### 8.3. Urządzenia aktywne

Do transmisji sygnału przewidziano mediakonweter. Sygnały z kamer zostaną doprowadzone do mediakonwetera z wykorzystaniem skrętki żelowanej. Po przekształceniu sygnału transmisja będzie realizowana za pomocą światłowodu doprowadzonego do switch'a optycznego i dalej po łączach internetowych do punktu zarządzania. Do switch'a optycznego zostanie doprowadzony Internet przy użyciu światłowodu - doprowadzenie sieci internetowej do obiektu nie jest przedmiotem opracowania.

#### 8.3.1. Zarządzalny mediakonweter

Kamery zostaną podłączone do 10-portowego **switcha przemysłowego** - zarządzalnego media konwertera PoE, wyposażonego w:

- 8 portów 10/100/1000M (Fast Ethernet) z obsługą Power over Ethernet (PoE),
- 2 porty na wkładki SFP 1000M.

Urządzenie obsługuje zarządzanie w warstwie 2 (L2), takie jak QoS, VLAN, MSTP, Multi-broadcast, zarządzanie portami i zarządzanie PoE; posiada ochronę przeciwprzepięciową 6KV i ochronę 8KV / 15KV ESD. Urządzenie należy zamontować na szynie DIN w przedziale TT

Główne cechy:

- Wyposażony w 8 \* 10/100/1000M portów PoE, 2 \* 1000M porty SFP UPLINK
- Obsługa 2 portów PoE o mocy do 90 W, 6 portów PoE o mocy do 30 W.
- Obsługuje zarządzanie w warstwie 2 (L2)
- Obsługa ochrony przeciwprzepięciowej 6KV i ochrony 8KV/15KV ESD
- Praca w temperaturze -40 st. C do +75 st. C

Specyfikacja - najważniejsze parametry:

RJ45 PoE	8 x 10/100/1000M Base-TX port RJ45 PoE: półdupleks, pełny duplex
SFP UPLINK	2 x 1000 Mb/s (wkładka dostosowana do zastosowanej na kablu światłowodowym WAN)
Sieć	Zgodność z protokołami IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3z



Sposób zasilania                      Złącze śrubowe/zaciskowe 48-57 V DC  
Pobór mocy                        Bez obciążenia < 20 W  
Zabezpieczenie przed przeciążeniem elektrycznym, mocowanie przewodu uziemiającego

#### **ZASILANIE PRZEZ PoE**

Moc pojedynczego portu PoE  
Maks. 90 W (port 1, 2)  
Maks. 30 W (port 3 - 8)  
Budżet mocy dla wszystkich portów PoE      Maks. 420 W  
Zgodność ze standardami      IEEE802.3af/at, IEEE802.3bt

System zasilania CCVV zaprojektowano jako redundantny; dodatkowo zasilat będzie system powiadamiania ( zdalny nadzór nad pracą tężni ). System powiadamiania zbudowano w oparciu o moduł GPRS/SMS.

### **8.3.2.Rejestrator**

Do ciągłej rejestracji dobrano rejestrator sieciowy wyposażony w dwa dyski HDD SATA po 8 Tb i o parametrach:

- wejścia wideo: 8x kanałów IP
- wyjścia wideo: 1x VGA, 1x HDMI (**4K UHD**), 1x BNC (CVBS)
- maks. rozdzielczość nagrywania: **4000×3000 (12Mpx)**
- maks. bitrate: 80Mbit (wej.), 256Mbit (wyj.)
- format kompresji: H.265+/H.265/H.264+/H.264/MPEG4
- wejścia/wyjścia audio: 1/1 (RCA)
- wejścia/wyjścia alarmowe: 4/1
- interfejs sieciowy: 2x Ethernet 10/100/1000Mbps
- **funkcje AI:** ochrona perymetryczna, wykrywanie i analiza twarzy, klasyfikacja obiektu (człowiek/pojazd)
- zarządzanie biblioteką wizerunków (16 baz, do 10000 zdjęć)
- zgodność ze standardem: ONVIF, RTSP
- wsparcie dla kamer z wbudowaną analityką obrazu (VCA)
- obsługa połączeń P2P
- synchroniczne odtwarzanie do 8 kanałów wideo
- niezależna praca wyjść HDMI/VGA
- jeden dwukierunkowy tor audio – interkom
- rejestracja dźwięku z 8 kamer IP
- integracja z kasami fiskalnymi (POS)
- zaawansowane zarządzanie dyskami HDD
- inteligentne pozycjonowanie 3D z kamerami PTZ (przez sieć)
- pogląd obrazu:
- VMS (iVMS 4200, Hik-Central)
- przeglądarki internetowe: IE, Firefox, Chrome, Safari
- urządzenia mobilne: Android, iOS (Hik-Connect, iVMS 4500)

Zastosowane złącza umożliwiają szybki montaż urządzeń zewnętrznych, które dodatkowo poprawiają bezpieczeństwo ochranianego miejsca czy obiektu. Poprzez umiejętną synchronizację wyjść oraz wejść alarmowych urządzenie daje możliwość współpracy na przykład z czujnikami ruchu, fotokomórkami, barierami podczerwieni, czy kontaktronami magnetycznymi. Cecha ta umożliwia inicjację rejestracji nagrań w momencie naruszenia obszarów zabezpieczanych przez wspomniane urządzenia systemu alarmowego. Rejestrator wyposażony został w **cztery wejścia i jedno wyjście alarmowe**. Rejestrator posiada na wyposażeniu wyjście wideo w standardzie **HDMI** z obsługą rozdzielczości 3840 × 2160 oraz złącze **VGA**, gdzie wyświetlany obraz osiąga maksymalną rozdzielczość na poziomie 1920 × 1080. Obraz wyświetlany w standardzie **UHDTV (Ultra High Definition Television)** wyświetlany jest w formacie 16:9.

Funkcja ANR (Automatic Network Replenishment)

Usługa ta gwarantuje ciągłość nagrań w przypadku awarii, rozłączenia lub utraty połączenia występującego między kamerą i rejestratorem. System działa na zasadzie automatycznego wykrycia problemu z siecią i bezpiecznego zapisu nagrań na **karcie microSD** umieszczonej wewnątrz kamery. Po ustaniu awarii nagrania są automatycznie synchronizowane i w przypadku braków rejestrator pobierze brakujące fragmenty bezpośrednio z kamery.

## 9. Alternatywne rozwiązania.

Jeżeli w dokumentacji projektowej lub przedmiarach robót został wskazany: znak towarowy ( marka ), producent, dostawca, patent, pochodzenie materiałów lub zostały wskazane normy, aprobaty techniczne, specyfikacje techniczne lub systemy odniesienia, o których mowa w ustawie Prawo Zamówień Publicznych, dopuszcza się oferowanie materiałów lub rozwiązań równoważnych pod względem parametrów technicznych, użytkowych oraz eksploatacyjnych pod warunkiem, że zagwarantują one realizację robót w zgodzie opracowaną dokumentacją projektową oraz zapewnią uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założeń w niniejszej dokumentacji. Alternatywy są możliwe w przypadkach, kiedy proponowane rozwiązania są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie w stosunku do wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletniej oceny przez Biuro Projektów łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.

## 10. Uwagi końcowe

- Wykonawca może przystąpić do robót wyłącznie po przedstawieniu Inwestorowi harmonogramu prac,
- Wykonawca może przystąpić do robót wyłącznie po uzyskaniu zgody Inwestora,
- Wszelkie odstępstwa od niniejszej dokumentacji winny być przedstawione Nadzorowi Autorskiemu do akceptacji,
- Personel zatrudniony przy wykonywaniu robót elektrycznych musi posiadać świadectwa kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji do 1kV oraz zaświadczenia o przeszkoleniu w zakresie BHP, a kierownik budowy – uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w zakresie instalacji elektrycznych,
- Wszystkie prace związane z wyłączeniami oraz z urządzeniami Tauron muszą być uzgodnione z odpowiednimi pionami Tauron – Dystrybucja,
- Całość prac należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami – w szczególności z pakietem norm PN-IEC 60346 - oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, Instalacje elektryczne”,
- Po zakończeniu robót Wykonawca jest zobowiązany: - przeprowadzić pomiary instalacji elektrycznej, połączeń wyrównawczych i uziemień; - sporządzić i przekazać Inwestorowi dokumentację powykonawczą,
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz w wyniku zmian wprowadzonych przez Inwestora w terminie późniejszym niż data niniejszego opracowania,
- Po wykonaniu robót należy sporządzić dokumentację powykonawczą i przekazać ją inwestorowi.