


Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 1 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

Inwestor							
		<b>Toruńskie Wodociągi Sp. z o.o.</b> ul. Rybaki 31/35 87-100 Toruń					
Generalny Wykonawca							
<b>AT PROJECT Sp. z o.o.</b> ul. Krasickiego 4 83-050 Ostróžki							
Nazwa inwestycji							
<b>Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno</b>							
Adres inwestycji		Nr obrębu ewidencyjnego oraz nr działki					
Ujęcie „Drwęca-Jedwabno” Lubicz Dolny Ul. Dworcowa 1B		Działki o nr ewid. 041504_2.0012; Lubicz Dolny 17/20, 17/22, 17/13, 868/1, 49/3; 041504_2.0011; Lubicz Górny 1/31, 1/30, 1/24 041504_2.0006; Jedwabno 41/21, 41/22, 111/3, 113/3, 111/5, 1343/5,					
Stadium							
<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>							
Nazwa Projektu							
<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE - ODGROMOWA I UZIEMIENIA</b>							
Nazwa dokumentu							
SUW Drwęca-Jedwabno <b>Koagulacja + Osadniki Poziome + Prasa + Zbiornik Wapna</b>							
Numer dokumentu				Rewizja			
03.06a_PW_SUW-O01				R02			
Funkcja	Imię i nazwisko	Data	Nr uprawnień	Podpis			
Projektował	inż. Krzysztof Narkowicz	30.01.2025	POM/0024/ZHOE/15				
Sprawdził	mgr inż. Bartłomiej Zosiuk	30.01.2025	POM/0149/POOE/06				

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno			Strona 2 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

KARTA ZMIAN

Nr zmiany	Opis zmiany	Data	Wprowadził
00	Pierwsze wydanie	21.12.2024	inż. Krzysztof Narkowicz
01	Podzielenie dokumentacji na obiekty i zakresy prac	23.01.2025	inż. Krzysztof Narkowicz
02	Wprowadzenie uwag po weryfikacji dokumentacji w terenie: - zmiana lokalizacji złłącz probierczych w ziemi przy kiosku nr 1 i nr 9; - dodanie informacji o odstępach izolacyjnych na planach instalacji odgromowej; - uzupełniono typy kabli w analizie ryzyka odgromowego; - zaznaczono miejsca odbudowy podłoża betonowego i wprowadzono dodatkowy punkt w opisie technicznym; - dodano informację i zabezpieczeniu istniejących złłącz probierczych w ociepleniu;	30.01.2025	inż. Krzysztof Narkowicz

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 3 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

## SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	5
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	7
3.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	7
4.	OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO.....	7
4.1	OCENA SKUTECZNOŚCI WPROWADZENIA OCHRONY ODGROMOWEJ I PRZEPIĘCIOWEJ.....	7
4.2	INSTALACJA ODGROMOWA.....	8
4.3	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA .....	11
5.	PROJEKTOWANA MODERNIZACJI INSTALACJI .....	12
5.1	ZMIANY W INSTALACJI ODGROMOWEJ .....	12
5.2	ZMIANY W INSTALACJI UZIEMIAJĄCEJ.....	16
6.	WYMAGANIA NORM.....	19
7.	WYMAGANIA DODATKOWE W ZAKRESIE WYKONAWSTWA .....	19
7.1	ODTWORZENIE NAWIERZCHNI PO WYKONANIU INSTALACJI UZIEMIAJĄCEJ .....	19
7.2	ZABEZPIECZENIE MIEJSC W OCIEPLENIU PO ZDEMONTOWANIU INSTALACJI ODGROMOWEJ.....	19
7.3	ZABEZPIECZENIE ZAPLECZA NAPRAWCZEGO I SERWISOWEGO .....	21
8.	UWAGI KOŃCOWE .....	21
9.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH .....	21
10.	RYUNKI .....	22

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 4 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	<b>03.06a_PW_SUW-O01</b>	Branża:	<b>ELEKTRYCZNA</b>

## SPIS DOKUMENTACJI

Lp.	Tytuł dokumentu	Nr dokumentu	Aktualny nr rewizji
1.	Opis techniczny	O01	02
2.	Plan lokalizacji obiektów K, OP, Pr, Zbw	M04	02
3.	Plan uziemienia obiektów K, OP, Pr, Zbw	P10	01
4.	Plan instalacji odgromowej K, OP, Pr, Zbw	P11	01
5.	Sprawdzenie instalacji odgromowej K, OP, Pr	P12	01
6.	Ochrona odgromowa, Analiza ryzyka K, OP, Pr	Zal1f	01
7.	Obliczenia odstępów izolacyjnych w instalacji odgromowej K, OP, Pr	Zal2f	01

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 5 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

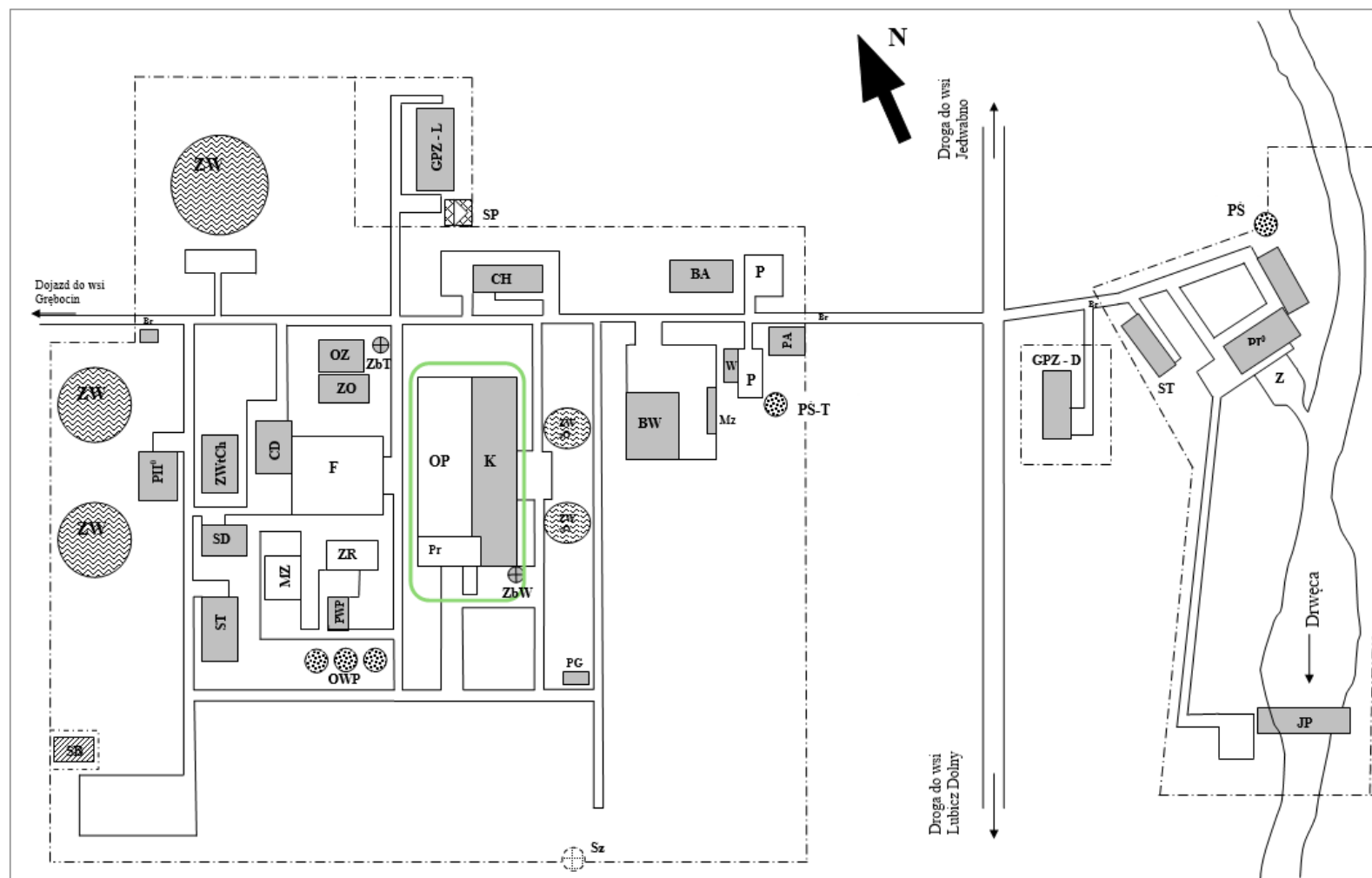
## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji ochrony odgromowej wraz z ochroną przeciwprzepięciową na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno w zakresie obiektu Koagulacji, Osadników Poziomych i Stacji Prac wskazanego na poniższej orientacji.

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 6 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-001	Branża:	ELEKTRYCZNA

#### OZNACZENIA

JP - jaz pietrzacy  
 Z - zatoka  
 PI<sup>0</sup> - pompownia I stopnia  
 ST - stacja transformatorowa  
 Br - brama  
 GPZ-D - główny punkt zasilania „Drwęca”  
 PA - portiernia  
 W - wiata  
 P - parking  
 BA - budynek administracyjny  
 BW - budynek warsztatowy  
 Mz - magazyn złomu  
 ZWsO - zbiornik wstępnego ozonowania  
 PG - pomieszczenie gospodarcze  
 K - koagulacja  
 ZbW - zbiornik wapna hydratyzowanego  
 ZbT - zbiorniki tlenu ciekłego  
 OP - osadniki poziome  
 CH - chlorownia  
 GPZ-L - główny punkt zasilania „Lubicz”  
 F - filtry  
 CD - centralna dyspozytornia  
 OZ - ozonownia  
 ZO - zbiornik wtórnego ozonowania  
 ZWtCh - zbiornik wtórnego chlorowania (dezynfekcja)  
 PII<sup>0</sup> - pompownia II stopnia  
 ZW - zbiorniki wyrównawcze  
 SD - stacja dmuchaw  
 MZ - magazyn żwiru  
 ZR - zbiornik retencyjny  
 PWP - pompownia wód popłucznych  
 OWP - osadnik wód popłucznych  
 SB - stacja bazowa ORANGE  
 SP - maszt PLAY  
 Sz - szambo do likwidacji  
 Pr - prasa odwadniająca osady (wyłączona z eksploatacji)  
 PS - przepompownia ścieków sanitarnych  
 PS-T - przepompownia ścieków sanitarnych i technologicznych



Rysunek 1 - Orientacja Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno - na zielono zakres objęty opracowaniem

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 7 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia,
- Opracowanie Nr 07/E-08/2022/Gd z dnia 26.08.2022r wykonane przez rzeczoznawców SEP w Gdańsku,
- obowiązujące akty normatywne,
- umowa podpisana z Inwestorem,
- pomiary instalacji uziemiających obiektów przekazane przez inwestora,
- pomiary wykonane w trakcie inwentaryzacji w październiku 2024r,
- mapa do celów projektowych,
- pomiary geodezyjne z inwentaryzacją LIDAR,
- obowiązujące przepisy i normy,
- zasady wiedzy technicznej,
- Wykonana analiza ryzyka
- Ustalenia z inwestorem

## 3. ZAKRES OPRACOWANIA

Dla obiektu Koagulacji z Osadnikami Poziomymi i Stacją Pras znajdującej się bezpośrednio na Ujęciu Wody Drwęca-Jedwabno konieczne będą następujące prace wynikające z modernizacji ochrony odgromowej i przepięciowej:

- wykonanie instalacji uziemienia na potrzeby nowej instalacji odgromowej;
- wykonanie nowej instalacji odgromowej w szczególności zwodów pionowych poza ociepleniem budynków;
- wykonanie nowych uziemień na potrzeby instalacji odgromowej;
- wykonanie podłączeń nowych uziemień do połączeń wyrównawczych w budynkach i rozdzielniach

## 4. OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO

### 4.1 Ocena skuteczności wprowadzenia ochrony odgromowej i przepięciowej

Aktualnie istniejące instalacje zasilające po uzupełnieniu ochrony odgromowej będą bezpieczne.

Wprowadzenie na instalacjach sygnałowych i komunikacyjnych w obrębie budynków ochrony przepięciowej pomoże w poprawie bezpieczeństwa przed przepięciami jednak nie wyeliminuje ich całkowicie. W celu pełnego zabezpieczenia instalacji AKPiA zaleca się przebudowanie połączeń kablami miedzianymi między obiektami oddalonymi od siebie powyżej 20m trasy kablowej na połączenia światłowodowe będące nieczułymi na przepięcia.

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 8 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

## 4.2 Instalacja odgromowa

Instalacja odgromowa na tym zestawie budynków została całkowicie zniszczona przez:

- wycięcie płaskowników pomiędzy kioskami a budynkiem koagulacji
- brak połączeń instalacji odgromowej pomiędzy budynkiem koagulacji a dozowania wapna w ciągu obiektu, występują tylko połączenia 2 skrajnych zwodów
- pod ociepleniem druty odgromowe nie posiadają rurek osłonowych grubościennych
- znacząca korozja
- leżące przewody wprowadzone do budynku

Wszystkie wyżej wymienione czynniki spowodowały, że budynek koagulacji nie posiada czynnej instalacji odgromowej za to jest dużo bardziej narażony na wystąpienie przepięć po uderzeniu wyładowania atmosferycznego w obiekt.



Rysunek 2 – Połączenie instalacji odgromowych tylko na ścianach frontowych budynku, brak połączeń instalacji odgromowej w dalszym ciągu budynku



Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 9 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA



*Rysunek 3 - luźne przewody na dachu wprowadzone do budynku*

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 10 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA



Rysunek 4 - drabiny nie podpięte do instalacji odgromowej

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 11 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA



Rysunek 5 - brak podpięcia instalacji odgromowej do masztu antenowego z wprowadzonymi przewodami do wnętrza budynku

### 4.3 Instalacja uziemiająca

Instalacja uziemienia przy tym zestawie budynków została całkowicie zniszczona przez:

- wycięcie płaskowników pomiędzy kioskami a budynkiem koagulacji
- znacząca korozja
- brak bezpośrednich połączeń między uziomami które zostały powycinane



Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 12 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	<b>03.06a_PW_SUW-O01</b>	Branża:	<b>ELEKTRYCZNA</b>

Wszystkie wyżej wymienione czynniki spowodowały, że budynek koagulacji nie posiada czynnej instalacji odgromowej za to jest dużo bardziej narażony na wystąpienie przepięć po uderzeniu wyładowania atmosferycznego w obiekt.



Rysunek 6 - ucięte płaskowniki uziemiające na kioskach i przy budynku koagulacji

## 5. PROJEKTOWANA MODERNIZACJI INSTALACJI

### 5.1 Zmiany w instalacji odgromowej

Na budynku zaprojektowano instalację odgromową w klasie LPSIV w celu ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi mogącymi uszkodzić obiekt a jednocześnie wywołać nadmierne przepięcia w instalacji.

Instalację należy wykonać w postaci zwodów poziomych na dachu obiektu wraz z miejscowymi iglicami zwiększającymi ochronę instalacji na obiekcie. Szczegóły wg niniejszego projektu

Na budynku należy zdemonstować istniejącą instalację odgromową i wykonać nową instalację odgromową w całości łączoną przez spawanie. Miejsca spawów zabezpieczyć przed korozją.

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 13 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

**Wykonanie nowej instalacji odgromowej można prowadzić tylko i wyłącznie pojedynczo po uprzednim uzgodnieniu przerwy w zasilaniu obiektów.**

Dodatkowo wymagane jest zachowanie następującego toku postępowania:

*Tabela 1 - wymagania toku prowadzenia prac przy wykonaniu instalacji odgromowej*



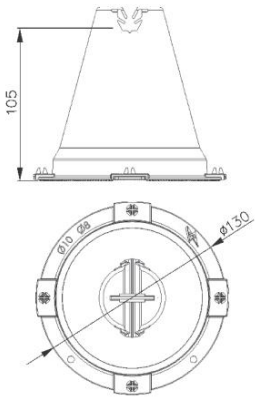
1	Ustalenie terminu
2	Demontaż istniejącej instalacji odgromowej z dachu z odcięciem jak najbliżej dachu istniejącego zwodu pionowego
3	Zabezpieczenie miejsca sprowadzenia zwodów pionowych pod ociepleniem przed wnikaniami wody poprzez ułożenie na odciętych miejscach zwodu blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 0,5mm i wymiarach 20cmx20cm a następnie zaklejenie warstwą papy termozgrzewalnej
4	Zdemontowanie / wycięcie bez uszkodzenia złącza probierczego z ocieplenia a następnie zabezpieczenie puszek pianką nisko rozprężną PUR i zamknięcie skrzynki złącza probierczego.
5	Sprawdzenie przylegania papy na trasie przewodów odgromowych a w przypadku stwierdzenia odspojeń papy zgłoszenie faktu inwestorowi celem napraw przed przyklejeniem podstaw
6	Rozstawienie podstaw przyklejanych na dachu i rozłożenie na nich luzem drutów odgromowych stalowych ocynkowanych ogniowo z zapasami na wykonanie iglic z drutów
7	Ustalenie terminu
8	Ustalenie terminów wyłączenia zasilania dla GPZ na czas demontażu i montażu masztu
9	Sprawdzenie przylegania papy na trasie przewodów odgromowych a w przypadku stwierdzenia odspojeń papy zgłoszenie faktu inwestorowi celem napraw przed przyklejeniem podstaw
10	Rozstawienie podstaw przyklejanych na dachu i rozłożenie na nich luzem drutów odgromowych stalowych ocynkowanych ogniowo z zapasami na wykonanie iglic z drutów
11	Rozstawienie iglic prefabrykowanych w miejscach wskazanych na planie P04
12	Przyspawanie drutów odgromowych do iglic
13	Zabezpieczenie spawów poprzez dokładne oczyszczenie zgrubne, nałożenie farby cynkowej antykorozyjnej a następnie na nią 2 warstw gumy w sprayu do zabezpieczania stali
14	Przyklejenie podstaw do dachu
15	Zatrzaśnięcie drutów odgromowych w podstawach
16	Nawiercenie otworów w ścianach i zamontowanie podpór tak by druty odgromowe nie były bliżej niż 10cm od powierzchni ściany
17	Wykonanie pomiarów ciągłości instalacji odgromowej pomiędzy każdym ze zwodów, dopuszczalna rezystancja pomiędzy dwoma dowolnymi zwodami odgromowymi 0,2Ω

*Rysunek 7 – główne wytyczne dotyczące wykonania instalacji odgromowej na dachu*

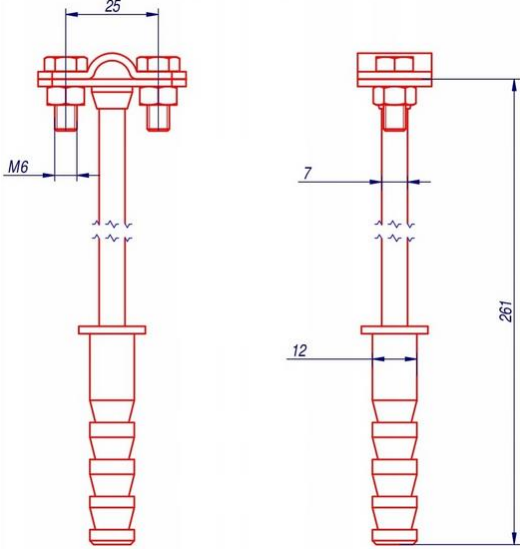
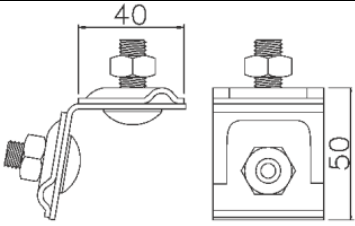
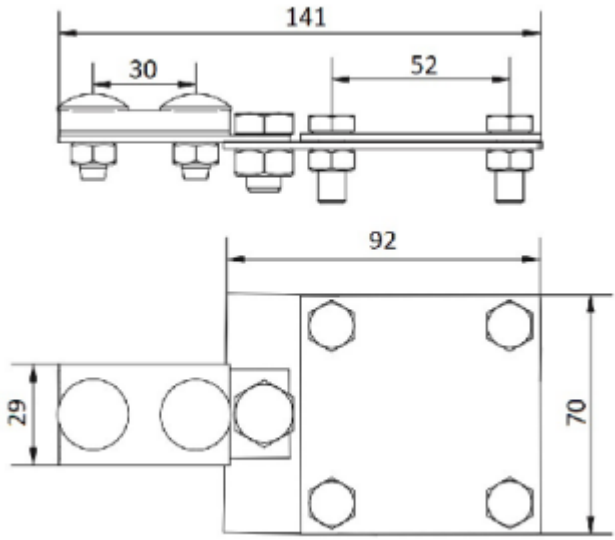
Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno			Strona 14 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

Nowe instalacje odgromowe należy wykonywać z elementów spełniających wymagania przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 2 - wymagania dla elementów instalacji odgromowej

Widok z wymaganymi wymiarami elementów	Wymagania materiałowe elementów
	<p>Drut odgromowy <math>\phi 10\text{mm}</math></p> <p>Stal ocynkowana ogniowo</p>
	<p>Maszt odgromowy ze stali ocynkowanej ogniowo i średnicy min.14mm</p> <p>Montaż na podstawie betonowej przyklejanej lepikiem do podłoża.</p> <p>Kształt podstawy umożliwiający swobodne spływanie wody z górnej części przy podstawie.</p> <p>Wyposażony w przyspawany zacisk na potrzeby przymocowania drutu odgromowego</p>
	<p>Uchwyt betonowy w tworzywie sztucznym, przyklejany do papy warstwą lepiku</p>

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno			Strona 15 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

	<p>Wspornik ścienny, mocowany w otwory wiercone w ścianie, na kołki o średnicy min.12mm zapewniający bezpieczną odległość od ściany min.10cm przy uwzględnieniu ocieplenia 10cm</p> <p>Materiał wspornika stal ocynkowana ogniowo ze śrubami ze stali nierdzewnej.</p>
	<p>złącze rynnowe skręcane wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo</p>
	<p>Złącze probiercze stalowe ocynkowane ogniowo. Śruby ze stali nierdzewnej.</p> <p>Rozdzielanie na potrzeby pomiaru przy użyciu środkowej śruby lub śrub.</p>

Rozkład instalacji odgromowej na dachu zgodnie z planem P11.

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno			Strona 16 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

## 5.2 Zmiany w instalacji uziemiającej

W celu uzupełnienia ochrony odgromowej należy wykonać pionowe uziomy szpilkowe skoordynowane z instalacją odgromową LPSIV. Szczegółowe rozwiązania zgodnie z niniejszym projektem.

Zestaw budynków posiada rozległe instalacje sygnałowe miedziane w związku z tym instalacje uziemienia będą zaprojektowane tak by rezystancja uziemienia była niższa niż  $4\Omega$ .

Na podstawie wytycznych zawartych w normie PN-IEC 61024-1-2:2002 (Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzenie urządzeń piorunochronnych.) dobrano wartość rezystancji układu uziomów  $R_{uz} < 4\Omega$ .

*Tabela 3 - wymagania toku prowadzenia prac przy wykonaniu instalacji uziemienia*

1	Wykonanie ręcznych wykopów kontrolnych w miejscach gdzie mają zostać wykonane uziomy szpilkowe na głębokość min 100cm i obszarze 100cm szerokości i 100cm odległości celem określenia wielkości bloku betonowego fundamentu, zlokalizowania najbliższych uziomów kratowych w ziemi i wykluczenia obecności przewodów elektrycznych w pobliżu usuwanej bryły
2	Wykonanie ręcznych wykopów kontrolnych pod uziemienie liniowe z płaskowników FeZn 30x4
3	Przygotowanie płaskowników do podłączenia masztu z uziemieniem w postaci płaskowników FeZn 30x4 cynkowanych ogniowo poprzez łączenie przez spawanie dwustronne o długości spawu na krawędzi min 10cm z prętem uziomowym, zabezpieczone przed korozją farbą cynkową i owinięte taśmą antykorozyjną do połączeń ziemnych w ilości min. 2 warstw taśmy
4	Wprowadzenie połączeń do uziemień połączeń wyrównawczych w budynku.
5	Wykonanie pomiarów ciągłości uziemienia.
6	Montaż złącz pomiarowych pomiędzy wspornikami na ścianie
7	Pomiary odbiorcze instalacji uziemiającej



Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno			Strona 17 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

W poniższej tabeli wskazano obliczenia sprawdzające dobór.

*Tabela 4 - sprawdzenie doboru wartości uziemienia ze względu na prąd wpływający do obiektu i prąd znamionowy urządzenia piorunochronnego*

DANE:		
Prąd pioruna odpowiadający wybranemu poziomowi ochrony odgromowej [ka]	I=	100
Przyjęta rezystancja uziemienia układu uziomów [Ω] *	Z=	4
Równoważna rezystancja zewnętrznych części przewodzących lub linii [Ω] (wartość zakładana w projekcie)	Z <sub>1</sub> =	8
Ogólna liczba zewnętrznych części lub linii przewodzących[szt]	n <sub>1</sub> =	11
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20μs) przyjętego ogranicznika przepięć [kA]	I <sub>n</sub> =	25
OBLICZENIA		
Cześć prądu piorunowego wpływająca do dowolnej instalacji [kA]  $I_f=(Z*I)/(n*Z+Z_1)$	I <sub>f</sub> =	7,692308
Sprawdzenie poprawności doboru rezystancji uziemienia		
$I_f<I_n$	dobór poprawny	
* Wartość dobrana na podstawie tabeli wartości równoważnych rezystancji uziemienia Z i Z1 w zależności od rezystywności gruntu ρ ujętej w normie PN-IEC 61024-1-2:2002 (Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzenie urządzeń piorunochronnych.)		

Dla takiej wartości uziemienia konieczne jest wykonanie uziomy złożonego z co najmniej 3 uziomów szpilekowych o długości 15 metrów rozstawionych na odległość 8m pomiędzy sobą. Poniżej przedstawiono obliczenia sprawdzające dobór uziemienia.

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 18 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

Tabela 5 - obliczenia doboru uziemienia

Rezystywność gruntu [Ωm]	ρ =	100
Odległość między uziomami pionowymi [m]	a=	8
Długość uziomu [m]	l=	15
Głębokość zakopania uziomu [m]	t=	0,8
Połowa największego wymiaru poprzecznego uziomu złożonego [m]	r=	0,015
Współczynnik oddziaływania wewnętrznego uziomu złożonego dla 0,5< a / l <1 dla 1< a / l <5 dla a / l >5	k=1,4 k=1,2 k=1,0	1,4
Wartość przyjętej rezystancji układu uziomów [Ω]	R <sub>uz</sub> =	4
Obliczenia uziomu złożonego		
Rezystancja pojedynczego uziomu pionowego [Ω]  R=(ρ/2Πl)*(ln(1/r))	R <sub>1</sub> =	7,329356
	R <sub>2</sub> =	7,329356
	R <sub>3</sub> =	7,329356
	R <sub>4</sub> =	
	R <sub>5</sub> =	
	R <sub>6</sub> =	
	R <sub>7</sub> =	
	R <sub>8</sub> =	
	R <sub>9</sub> =	
	R <sub>10</sub> =	
Rezystancja uziomu złożonego taśmowo-pionowego [Ω]  R=k/((1/R <sub>1</sub> )+(1/R <sub>2</sub> )+...+(1/R <sub>x</sub> ))	R=	3,420366
Sprawdzenie doboru uziemienia:		
R<R <sub>uz</sub>	poprawnie	
Obliczenia na podstawie PN-86/E-05003		

Rozkład instalacji uziemienia zgodnie z planem P10.

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno			Strona 19 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

## 6. WYMAGANIA NORM

Instalację odgromową i uziemiającą należy wykonać wg norm

PN-EN 62305-1:2011; PN-EN 62305-2:2012; PN-EN 62305-3:2011; PN-EN 62305-4:2011.

Instalację wyrównania potencjałów należy wykonać wg normy PN-IEC 60364-5-54:2002.

## 7. WYMAGANIA DODATKOWE W ZAKRESIE WYKONAWSTWA

### 7.1 Odtworzenie nawierzchni po wykonaniu instalacji uziemiającej

Na planie sytuacyjnym P10 wskazano przestrzenie które należy rozkuć, wykonać w nich wykop kontrolny a następnie ułożyć instalację odgromową.

W miejscach tych przeważa podłoże betonowe C25 które po rozkuciu należy odtworzyć do stanu istniejącego z użyciem betonu klasy min. C25 do co najmniej grubości skutecznej warstwy płyty.

Przed dokonaniem wylewki należy zinwentaryzować instalację odgromową a następnie zasypywać wykop warstwami maksymalnie po 20cm z czego każdą z nich należy zagęścić do  $I_s=0,98$ .

### 7.2 Zabezpieczenie miejsc w ociepleniu po zdemontowaniu instalacji odgromowej

Istniejące obiekty posiadają ocieplenie styropianem z warstwą tynku powierzchniowego w której zamontowane są puszki do łącz probierczych istniejącej instalacji odgromowej a na dachu przez obróbki blacharskie wyprowadzone są druty odgromowe.

Złącza probiercze należy zdemontować ucinając nadmiary drutu odgromowego i bednarki w celu ograniczenia wprowadzania przepięć pod ocieplenie. Istniejące puszki jeśli mają pokrywki należy pozostawić wypełniając je pianką PUR nisko rozprężną a następnie z licować z ścianą i zamknąć na stałe pokrywką. Czynności wskazano na poniższym zdjęciu.

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno			Strona 20 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA



Rysunek 8 - przykładowe zabezpieczenie istniejącej puszkii z demontażem złącza probierczego

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 21 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

Na dachu w miejscach odciętych wyprowadzeń drutów odgromowych pod ociepleniem należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody poprzez ułożenie nad odcięty miejscem zwodu blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 0,5mm i wymiarach 20cmx20cm a następnie zaklejenie warstwą papy termozgrzewalnej.

### 7.3 Zabezpieczenie zaplecza naprawczego i serwisowego

Koordynacja trasowa i inwentaryzacja geodezyjna tras uziemienia

Aktualnie na mapie istnieją niejednoznaczne wskazania tras odgromowych w postaci linii eD prowadzonych przy obiektach i litery D przy en.

W celu uporządkowania i weryfikacji prowadzenia tras uziemienia należy wykonać dokumentację powykonawczą w postaci inwentaryzacji geodezyjnej naniesione na mapę do celów informacyjnych w postaci PDF i DWG oraz odrębnego pliku DWG z samymi trasami bednarek i uziomów z opisanymi długościami i użytymi materiałami wraz z charakterystycznymi parametrami.

## 8. UWAGI KOŃCOWE

- Siatkę połączeń uziemienia należy na bieżąco konserwować i dbać o prawidłowe połączenia z głównymi elementami konstrukcyjnymi obiektu;
- Jest konieczność zachowania ciągłości bednarki na całej długości uziemienia. Konieczne jest łączenie bednarki pomiędzy stopami fundamentowymi. Łączenie bednarka – bednarka spawane na długości min 60mm po obu stronach bednarki. Miejsce spawu należy zabezpieczyć przed działaniem warunków atmosferycznych i przed korozją poprzez malowanie ocynkiem.
- W przypadku zmian kształtu lub obrysu fundamentów wykonać uzgodnienia zmian z projektantem na etapie nadzoru autorskiego.
- W miejscach szczelin dylatacyjnych konieczne zastosowanie połączeń elastycznych.
- Widoczną bednarkę należy malować na kolor żółto zielony zgodnie z wymaganiami przepisów.

## 9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

Lp	Materiał	Ilość	Obmiar
<b>Koagulacja (K) + osadniki poziome (OP) + prasa odwadniająca osady (wyłączona z eksploatacji) (Pr) + zbiornik wapna hydratyzowanego (Zbw)</b>			
1	Uziomy szpilkowe stalowe ocynkowane ogniowo o średnicy min.17mm	47x15m=705m	m
2	Bednarka ocynkowana ogniowo FeZn 30x4 – łączenie przez spawanie dwustronne	1310	M
3	Złącza kontrolne do bednarki	16	Szt.
	Złącze kontrolne do bednarki z obudową doziemną	6	Szt.
4	Drut odgromowy $\phi$ 10mm Stal ocynkowana ogniowo	900	M

Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno			Strona 22 z 22
PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno			
Numer dokumentu:	03.06a_PW_SUW-O01	Branża:	ELEKTRYCZNA

5	Uchwyt betonowy w tworzywie sztucznym, przyklejany do papy warstwą lepiku	580	Szt
6	Wspornik ścienny, mocowany w otwory wiercone w ścianie, na kołki o średnicy min.12mm zapewniający bezpieczną odległość od ściany min.10cm przy uwzględnieniu ocieplenia 10cm Materiał wspornika stal ocynkowana ogniowo ze śrubami ze stali nierdzewnej.	160	Szt
7	Złącze rynnowe skręcane wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo	40	szt
8	Materiały spawalnicze i połączenie antykorozyjne na połączenia spawane drutów odgromowych	135	Szt
9	Odtworzenie nawierzchni betonowych po rozkuciu na potrzeby ułożenia instalacji odgromowej.	17,25	m2
10	Drobne elementy łączeniowe i konstrukcje wsporcze nie wykazane w niniejszej dokumentacji dla całego zakresu robót	1	szt

## 10. RYSUNKI