


| | | | |
|--|-------------------|---------|------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno | | | Strona 1 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_PW_SUW-O01 | Branża: | ELEKTRYCZNA |

| | | | | | | | |
|---|----------------------------|--|------------------|------------|--|--|--|
| Inwestor | | | | | | | |
|  | | Toruńskie Wodociągi Sp. z o.o. ul. Rybaki 31/35 87-100 Toruń | | | | | |
| Generalny Wykonawca | | | | | | | |
| AT PROJECT Sp. z o.o. ul. Krasickiego 4 83-050 Ostróžki | | | | | | | |
| Nazwa inwestycji | | | | | | | |
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | |
| PROJEKT WYKONAWCZY | | | | | | | |
| Nazwa Projektu | | | | | | | |
| INSTALACJE ELEKTRYCZNE - ODGROMOWA I UZIEMIENIA | | | | | | | |
| Nazwa dokumentu | | | | | | | |
| SUW Drwęca-Jedwabno ZBIORNIKI WSTĘPNEGO OZONOWANIA - ZWso | | | | | | | |
| Numer dokumentu | | | | Rewizja | | | |
| 03.05a_PW_SUW-O01 | | | | R01 | | | |
| Funkcja | Imię i nazwisko | Data | Nr uprawnień | Podpis | | | |
| Projektował | inż. Krzysztof Narkowicz | 16.01.2025 | POM/0024/ZHOE/15 | | | | |
| Sprawdził | mgr inż. Bartłomiej Zosiuk | 16.01.2025 | POM/0149/POOE/06 | | | | |

| | | | |
|---|-------------------|---------|------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno | | | Strona 2 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_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 | 16.01.2025 | inż. Krzysztof Narkowicz |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|---|-------------------|---------|------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno | | | Strona 3 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_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 | 8 |
| 5. PROJEKTOWANA MODERNIZACJI INSTALACJI | 8 |
| 5.1 ZMIANY W INSTALACJI ODGROMOWEJ | 8 |
| 5.2 ZMIANY W INSTALACJI UZIEMIAJĄCEJ | 11 |
| 6. WYMAGANIA NORM | 15 |
| 7. WYMAGANIA DODATKOWE W ZAKRESIE WYKONAWSTWA | 15 |
| 7.1 ZABEZPIECZENIE ZAPLECZA NAPRAWCZEGO I SERWISOWEGO | BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO |
| ZAKŁADKI. | |
| 8. UWAGI KOŃCOWE | 15 |
| 9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH | 17 |
| 10. RYSUNKI | 18 |

| | | | |
|--|--------------------------|---------|--------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno | | | Strona 4 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_PW_SUW-O01 | Branża: | ELEKTRYCZNA |

SPIS DOKUMENTACJI

| Lp. | Tytuł dokumentu | Nr dokumentu | Aktualny nr rewizji |
|-----|---|--------------|---------------------|
| 1. | Opis techniczny | O01 | 01 |
| 2. | Plan lokalizacji obiektów ZWsO, PG | M03 | 00 |
| 3. | Plan uziemienia obiektów ZWsO, PG | P07 | 00 |
| 4. | Plan instalacji odgromowej komory wstępnego ozonowania ZWsO | P08 | 00 |
| 5. | Analiza ryzyka odgromowego – Zbiornik wstępnego ozonowania ZWsO | Zal1e | 00 |
| 6. | Obliczenia odstępów izolacyjnych – Zbiornik wstępnego ozonowania (ZWsO) | Zal2c | 00 |
| 7. | | | |

| | | | |
|---|-------------------|---------|------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno | | | Strona 5 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_PW_SUW-O01 | Branża: | ELEKTRYCZNA |

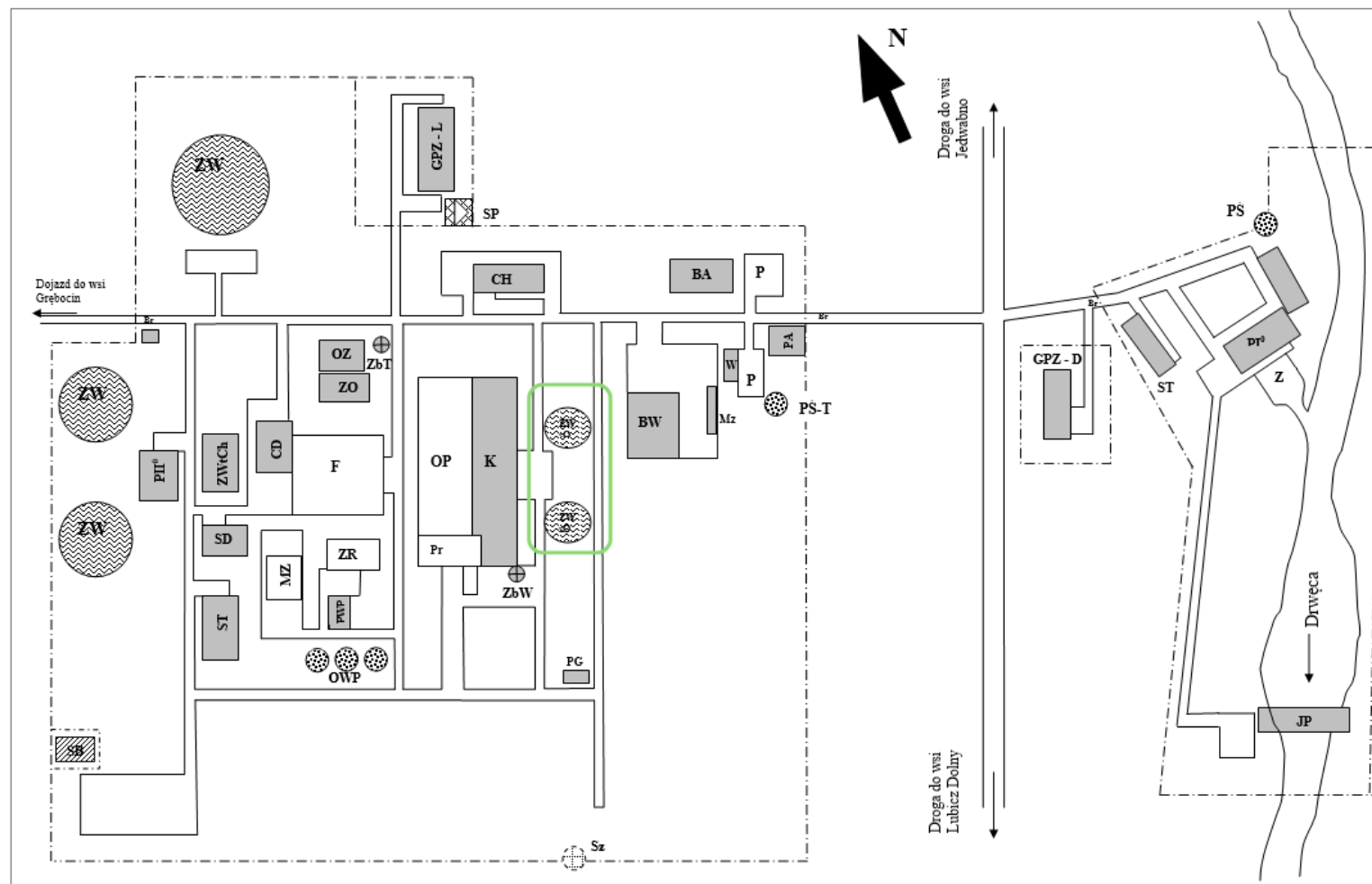
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji ochrony odgromowej wraz z ochroną przeciwprzepięciową na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno w zakresie obiektu Zbiorników Wstępnego Ozonowania ZWsO wskazanego na poniższej orientacji.

| | | | |
|---|-------------------|---------|------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno | | | Strona 6 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_PW_SUW-O01 | Branża: | ELEKTRYCZNA |

OZNACZENIA

JP - jaz pietrzacy
 Z - zatoka
 PI⁰ - 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
 ZW₀ - 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 - ozonowania
 ZO - zbiornik wtórnego ozonowania
 ZWtCh - zbiornik wtórnego chlorowania (dezynfekcja)
 PII⁰ - 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 Drwęża-Jedwabno | | | Strona 7 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_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 zbiorników wstępnego ozonowania ZWsO znajdującej się bezpośrednio na Ujęciu Wody Drwęża-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 Drwęża-Jedwabno | | | Strona 8 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_PW_SUW-O01 | Branża: | ELEKTRYCZNA |

4.2 Instalacja odgromowa

Zbiorniki wstępnego ozonowania są zakryte ziemią a na powierzchni koron wystają włązy ze stali nierdzewnej. Pomiedzy zbiornikami został zlokalizowany słup oświetleniowy połączony instalacją uziemiającą z pozostałymi słupami.

U podstawy znajdują się kioski z rozdzielnicami zasilającymi zbiorniki oraz nadzorującymi proces technologiczny.

Instalacja odgromowa na koronie zbiornika nie jest konieczna natomiast. Kioski u podnóża zbiorników posiadają niepełną ochronę odgromową a jednocześnie stanowią część ochrony odgromowej koagulacji.

4.3 Instalacja uziemiająca

Kioski i komory zostały wyposażone w instalacje uziemiające z uziomów poziomych wykonanych płaskownikami bednarki FeZn 30x4. Pomiaru instalacji uziemiającej potwierdzają prawidłowe funkcjonowanie uziemienia.

5. PROJEKTOWANA MODERNIZACJI INSTALACJI

5.1 Zmiany w instalacji odgromowej

Należy dokonać napraw w instalacji odgromowej zgodnie projektem w której zostanie wskazane dołożenie zacisków na obróbkach blacharskich, wstawienie iglic i elementów koordynujących ochronę odgromową z budynkiem koagulacji. Należy utrzymać klasę odgromową LPSIV.

Na budynku należy zdemontować istniejącą instalację odgromową i wykonać nową instalację odgromową w całości łączoną przez spawanie.

Wykonanie nowej instalacji odgromowej można prowadzić tylko i wyłączeni 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 odcięty miejscu 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 |

| | | | |
|--|-------------------|---------|------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno | | | Strona 9 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_PW_SUW-O01 | Branża: | ELEKTRYCZNA |


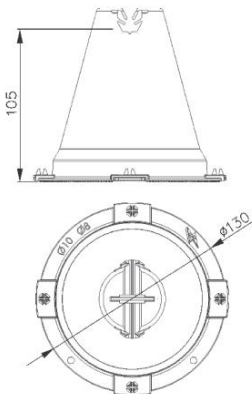
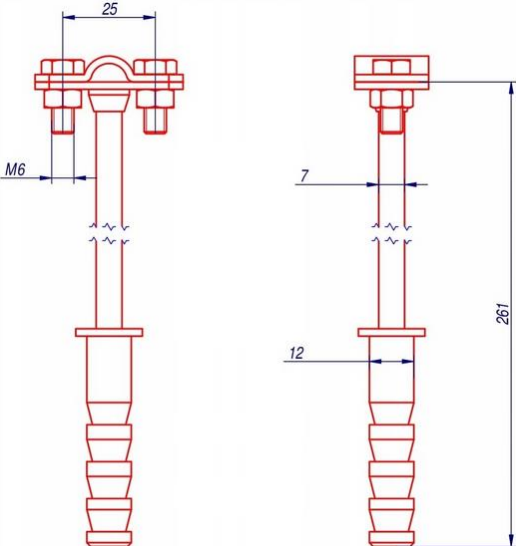
| | |
|----|---|
| 6 | Rozstawienie podstaw przyklejanych na dachu i rozłożenie na nich luzem drutów odgromowych stalowych ocynkowanych ogniowo z zapasami na wykonanie iglic z drutów |
| 7 | Ustalenie terminu |
| 8 | Ustalenie terminów wyłączenia zasilania dla GPZ na czas demontażu i montażu masztu |
| 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 | Przypawanie 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 2 – główne wytyczne dotyczące wykonania instalacji odgromowej na dachu

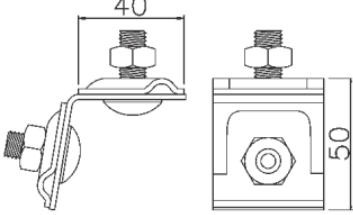
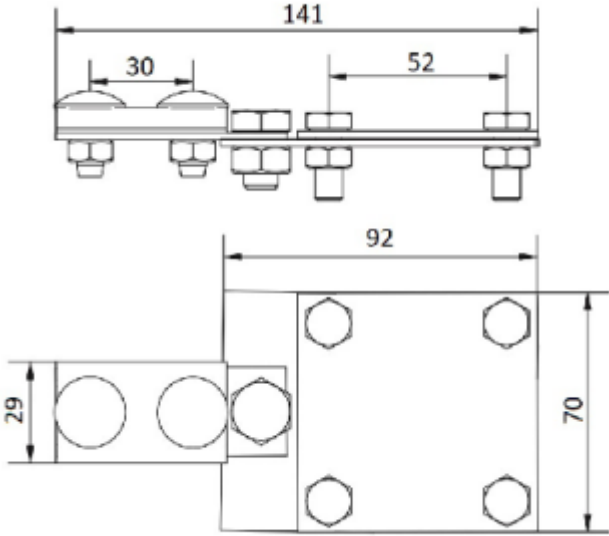
| | | | |
|--|-------------------|---------|-------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno | | | Strona 10 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_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 $\phi 8\text{mm}$</p> <p>Stal ocynkowana ogniowo</p> |
|  | <p>Uchwyt betonowy w tworzywie sztucznym, przyklejany do papy warstwą lepiku</p> |
|  | <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> |

| | | | |
|--|-------------------|---------|-------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno | | | Strona 11 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_PW_SUW-O01 | Branża: | ELEKTRYCZNA |

| | |
|--|---|
|  | <p>złącze rynnowe skręcane wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo</p> |
|  | <p>Złącze probiercze stalowe ocynkowane ogniowo. Śruby ze stali nierdzewnej. Rozdzielanie na potrzeby pomiaru przy użyciu środkowej śruby lub śrub.</p> |

Rozkład instalacji odgromowej na dachu zgodnie z planem P08.

5.2 Zmiany w instalacji uziemiającej

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 |

| | | | |
|--|-------------------|---------|-------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno | | | Strona 12 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_PW_SUW-O01 | Branża: | ELEKTRYCZNA |

| | |
|---|--|
| | 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 Drwęca-Jedwabno | | | Strona 13 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_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 ₁ = | 8 |
| Ogólna liczba zewnętrznych części lub linii przewodzących[szt] | n ₁ = | 4 |
| Znamionowy prąd wyładowczy (8/20μs) przyjętego ogranicznika przepięć [kA] | I _n = | 25 |
| OBLICZENIA | | |
| Cześć prądu piorunowego wpływająca do dowolnej instalacji [kA] $I_f=(Z*I)/(n*Z+Z_1)$ | I _f = | 16,66667 |
| 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 szpilkowych o długości 15 metrów rozstawionych na odległość 10m pomiędzy sobą. Poniżej przedstawiono obliczenia sprawdzające dobór uziemienia.

| | | | |
|--|-------------------|---------|-------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno | | | Strona 14 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_PW_SUW-O01 | Branża: | ELEKTRYCZNA |

Tabela 5 - obliczenia doboru uziemienia

| | | |
|---|-------------------------|----------|
| DANE: | | |
| Rezystywność gruntu [Ωm] | ρ = | 100 |
| Odległość między uziomami pionowymi [m] | a= | 10 |
| 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 _{uz} = | 4 |
| Obliczenia uziomu złożonego | | |
| Rezystancja pojedynczego uziomu pionowego [Ω] R=(ρ/2Πl)*(ln(1/r)) | R ₁ = | 7,329356 |
| | R ₂ = | 7,329356 |
| | R ₃ = | 7,329356 |
| | R ₄ = | |
| | R ₅ = | |
| | R ₆ = | |
| | R ₇ = | |
| | R ₈ = | |
| | R ₉ = | |
| | R ₁₀ = | |
| Rezystancja uziomu złożonego taśmowo-pionowego [Ω] R=k/((1/R ₁)+(1/R ₂)+...+(1/R _x)) | R= | 3,420366 |
| Sprawdzenie doboru uziemienia: | | |
| R<R _{uz} | poprawnie | |
| Obliczenia na podstawie PN-86/E-05003 | | |

Rozkład instalacji uziemienia zgodnie z planem P07.

| | | | |
|--|-------------------|---------|-------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno | | | Strona 15 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_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 puszkizłłącz probierczych istniejącej instalacji odgromowej a na dachu przez obróbki blacharskie wyprowadzone są druty odgromowe.

Złączazłącza probiercze należy zdemontować ucinając nadmiary drutu odgromowego i bednarki w celu ograniczenia wprowadzania przepięć pod ocieplenie. Istniejące puszkizłłącz 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 Drwęca-Jedwabno | | | Strona 16 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_PW_SUW-O01 | Branża: | ELEKTRYCZNA |



Rysunek 3 - przykładowe zabezpieczenie istniejącej puszkii z demontażem złącza probierczego

| | | | |
|--|-------------------|---------|-------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęża-Jedwabno | | | Strona 17 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęża-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_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 |
|--|--|-----------|--------|
| Zbiorniki Wstępnego Ozonowania ZWsO | | | |
| 1. | Uziomy szpilkowe stalowe ocynkowane ogniowo o średnicy min.17mm | 4x15m=60m | m |
| 2 | Bednarka ocynkowana ogniowo FeZn 30x4 – łączenie przez spawanie dwustronne | 42 | M |
| 3 | Złącza kontrolne do bednarki | 2 | Szt. |
| 4 | Drut odgromowy φ8mm Stal ocynkowana ogniowo | 52 | M |
| 5 | Uchwyt betonowy w tworzywie sztucznym, przyklejany do papy warstwą lepiku | 24 | Szt |

| | | | |
|--|-------------------|---------|-------------------|
| Modernizacja istniejącej ochrony odgromowej oraz instalacji przeciwprzepięciowej w obiektach budowlanych na terenie Wydziału Ujęć Wody Drwęca-Jedwabno | | | Strona 18 z 18 |
| PROJEKT WYKONAWCZY – SUW Drwęca-Jedwabno | | | |
| Numer dokumentu: | 03.05a_PW_SUW-O01 | Branża: | ELEKTRYCZNA |

| | | | |
|---|--|---|-----|
| 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. | 8 | Szt |
| 7 | złącze rynnowe skręcane wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo | 4 | |
| 8 | Materiały spawalnicze i połączenie antykorozyjne na połączenia spawane drutów odgromowych | 2 | Szt |
| 9 | Drobne elementy łączeniowe i konstrukcje wsporcze nie wykazane w niniejszej dokumentacji dla całego zakresu robót | 1 | szt |

10. RYSUNKI