

Капітальний ремонт даху з покращенням енергоефективності та підсилення несучих конструкцій громадської будівлі, а саме: будівлі ЛОР відділення, яка знаходиться за адресою: вул. Міщенка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків, Полтавського району Полтавської області

РОБОЧИЙ ПРОЄКТ

Зовнішня система блискавкозахисту

05-25-БЗ

Головний інженер проєкту

Броварник О.О.

Зміст

Позначення	Найменування	Примітки
05-25-БЗ.З	Зміст	
05-25-БЗ.ПД	Підтвердження ГІП	
05-25-БЗ.ВУ	Відомість про учасників проектування	
05-25-БЗ.ПЗ	Пояснювальна записка	
05-25-БЗ	Комплект робочих креслень	
05-25-БЗ.С	Специфікація обладнання та матеріалів	

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

						05-25-БЗ.З					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Зовнішня система блискавкозахисту			Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП		Броварник О.О.							РП	1	1
Розробив		Коваленко В.С.				Зміст			ФОП Сазонова Анна Олександрівна		
Перевірів		Броварник О.О.									

Робочий проєкт зовнішньої системи блискавкозахисту на об'єкті: будівлі ЛОР відділення, яка знаходиться за адресою: вул. Міщенка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків, Полтавського району Полтавської області, виконаний згідно з діючими на території України нормами та правилами, та гарантує безпечну для життя і здоров'я людей експлуатацію об'єкта за умови додержання передбачених проєктом заходів.

Головний інженер проєкту

Броварник О.О.

Погоджено:											
Зам. інв. №											
Підпис і дата											
Інв. № ориг.							05-25-БЗ.ПД				
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Зовнішня система блискавкозахисту		Стадія	Аркуш	Аркушів
	ГІП		Броварник О.О.				РП		1	1	
	Розробив		Коваленко В.С.								
	Перевірив		Броварник О.О.				Підтвердження ГІП		ФОП Сазонова Анна Олександрівна		

Відомість про учасників проєктування

Розділ проєкту	Посада	Прізвище	Підпис
Зовнішня система дискавкозахисту	ГІП	Броварник О.О.	
	Розробив	Коваленко В.С.	
	Перевірів	Броварник О.О.	

Погоджено:		

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

						05-25-Б3.ВЧ					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Зовнішня система дискавкозахисту			Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП		Броварник О.О.							РП	1	1
Розробив		Коваленко В.С.				Відомість про учасників проєктування			ФОП Сазонова Анна Олександрівна		
Перевірів		Броварник О.О.									

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1. Підстави для складання проєктної документації.

1.1. Проєктна документація виконана у відповідності до діючих нормативно-технічних документів:

- Кодекс цивільного захисту України;
- Закон України "Про регулювання містобудівної діяльності";
- ДБН А.2.2-3-2014 "Склад та зміст проєктної документації на будівництво";
- ДБН В.2.5-56:2014 "Система протипожежного захисту";
- НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні»;
- ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
- ДСТУ EN 62305-1:2012 «Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи»;
- ДСТУ EN 62305-2:2012 «Захист від блискавки. Частина 2. Керування ризиками»;
- ДСТУ EN 62305-3:2021 «Блискавкозахист. Частина 3. Фізичні пошкодження будівель (споруд) та небезпека для життя»;
- ДСТУ 9243.4:2023 " Основні вимоги до проєктної та робочої документації";
- ПУЕ "Правила улаштування електроустановок".

2. Прийняті скорочення

LPS – система блискавкозахисту (lightning protection system);

БП (VR) – блискавкоприймач (vertical rod);

ДС – доземний провідник (down conductor);

GR – пристрій уземлення (grounding rod);

LPL – рівень блискавкозахисту (lightning protection level);

ПЗІП (SPD) – пристрій захисту від імпульсних перенапруг (surge protection device).

3. Призначення системи

Проєктом передбачено зовнішню систему блискавкозахисту (LPS) з використанням обладнання блискавкозахисту «FS» (Україна).

Система блискавкозахисту призначена для захисту від прямих ударів блискавки та включає зовнішню систему заходів, які застосовуються для скорочення матеріальних збитків та уникнення виникнення пожеж, обумовлених ударами блискавки в будівельні конструкції.

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

05-25-БЗ.ПЗ

Капітальний ремонт даху з покращенням енергоефективності та підсилення несучих конструкцій громадської будівлі, а саме: будівлі ЛОР відділення, яка знаходиться за адресою: вул. Міщенка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків, Полтавського району Полтавської області

Зовнішня система блискавкозахисту

Стадія

РП

Аркуш

1

Аркушів

9

Пояснювальна записка

ФОР Сазонова
Анна Олександрівна

4. Коротка характеристика об'єкту

4.1. Захисту системою блискавкозахисту підлягає будівля дошкільного навчального закладу Капітальний ремонт даху з покращенням енергоефективності та підсилення несучих конструкцій громадської будівлі, а саме: будівлі ЛОР відділення, яка знаходиться за адресою: вул. Міщенка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків, Полтавського району Полтавської області.

4.2. Розмір найменшого прямокутника, в який може бути вписана будівля: 36,47 x 20,1 м;

4.3. Найбільша висота будівлі $h_{об} = 7,4$ (м).

4.4. Матеріал покрівлі даху – профнастил;

4.5. Матеріал стін будівлі – цегла;

4.6. Наявність пожежо- та вибухонебезпечних зон: відсутні;

4.7. Тип об'єкту, щодо блискавкозахисту – звичайний об'єкт;

4.8. Вітрова зона – IV

5. Необхідність виконання блискавкозахисту

Необхідність виконання блискавкозахисту об'єкта від прямих ударів блискавки і його рівня блискавкозахисту (LPL) визначаються за результатами проведення аналізу ризиків та можливих втрат, спричинених ударом блискавки в споруду відповідно до п. 5.4 ДСТУ EN 62305-2:2012 «Захист від блискавки. Частина 2. Керування ризиками».

Для такого типу будівлі присутні два типи втрат: загибель людей (L1) і економічні втрати через пошкодження будівлі (L4). Щоб оцінити потребу в захисті необхідно визначити ризик R1 для втрат L1 та R4 для втрат L4.

Ризик R1 та R4 при відсутності системи блискавкозахисту та системи ПЗІП становить:

$R1 = 1,10E-05 > E-05$, де $E-05$ – допустимий рівень ризику травмування людей.

$R4 = 7,96E-03 < E-03$, де $E-03$ – допустимий рівень економічного ризику.

За допомогою наступних обраних заходів захисту існуючий ризик ймовірності пошкоджень в будівлі (споруді) знижено до прийняттого значення:

1. Влаштування системи блискавкозахисту III класу (LPL-III);
2. Влаштування ПЗІП III-IV рівня (даним проєктом не передбачається, див. окремий проєкт);

Ризик R1 та R4 при влаштуванні системи блискавкозахисту III рівня (LPL-III) та ПЗІП (I класу):

$R1 = 2,58E-06 < E-05$, де $E-05$ – допустимий рівень ризику травмування людей.

$R4 = 4,96E-07 < E-03$, де $E-03$ – допустимий рівень економічного ризику.

Детальніший розрахунок див. в додатку 1.

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

інв. № ориг.

05-25-БЗ.ПЗ

Арк.

2

6. Основні проєктні рішення

6.1. Для захисту будівель від прямих ударів блискавки запроєктовано зовнішню систему блискавкозахисту, яка складається з системи блискавкоприймачів, системи доземних провідників та системи земляного закінчення. Для захисту від вторинних проявів удару блискавки передбачено забезпечення електричної ізоляції зовнішньої LPS та влаштування пристроїв захисту від імпульсних перенапруг.

6.2. Система блискавкоприймачів

6.2.1. Влаштування системи блискавкоприймачів відповідно до р. 5.2 та додатку Е.5.2 ДСТУ EN62305-3:2021 запроєктовано з використанням методу захисного кута.

6.2.2. Для захисту покрівлі передбачено прокладання горизонтального провідника з алюмінієвого дроту діам. 8 мм по конику покрівлі та влаштування вертикальних блискавкоприймачів: 4-х БП висотою 1,5 м на конику.

6.2.3. Відповідно до п.5.2.2.1 та додатку Е.5.2.2.1 ДСТУ EN 62305-3:2021, метод захисного кута доцільно використовувати для невеликих простих будівель або для маленьких частин великих споруд. Стрижневі блискавкоприймачі і щогли повинні розміщуватись так, щоб всі частини споруди знаходилися в зоні захисту, утвореній під кутом до вертикалі.

6.2.4. Значення захисного кута вибирається за табл. 2 ДСТУ EN 62305-3:2021, і при LPL-III захисний кут складає:

– 62° для захисту покрівлі від коникових БП $h=1,5$ при загальній висоті БП $h=9$ м;

6.2.5. Розташування блискавкоприймачів на будівлі та графічний розрахунок зон захисту блискавкоприймачів показано на арк. 3 робочих креслень.

6.2.6. Для прокладання провідників по покрівлі передбачено використання тримачів коникових прямих з NIRO (для прокладання дроту по конику) та тримачів дроту кутових з NIRO (для прокладання дроту по скатах покрівлі). Тримачі прокладати з кроком 1 м.

6.2.7. З'єднання провідників між собою виконати за допомогою універсальних злучників арт. С-011.

6.3. Система доземних провідників

6.3.1. Влаштування системи доземних провідників (струмовідводів) запроєктовано згідно вимог р. 5.3, додатку Е.5.3 ДСТУ EN 62305-3:2021.

6.3.2. Доземні провідники потрібно розмістити по периметру будівлі з середньою відстанню між струмовідводами 15 м для LPL-III. Проєктом передбачено влаштування доземних провідників у к-сті 10 шт. При периметрі будівлі, середня відстань між доземними провідниками до 15м.

6.3.3. Доземні провідники виконуються з алюмінієвого дроту діам. 8 мм і прокладаються по фасадних стінах будівлі. Струмовідводи прокладати найкоротшими шляхами та по всіх виступаючих кутах будівлі.

6.3.4. Відповідно до р. 8.1. ДСТУ EN 62305-3:2021, для захисту від ураження струмом людей, які можуть перебувати під час грози зовні будівлі, струмовідводи розмістити на відстані не менше 3-х м від входних дверей у будівлю.

6.3.5. Для додаткового захисту від ураження струмом людей, які можуть перебувати під час грози зовні будівлі, струмовідвід на нижніх 2-2,5 м висоти ізолювати за допомогою прокладання його у пластиковій термостійкій трубі для блискавкозахисту з товщиною стінки >3 мм, що забезпечує імпульсну міцність у 100 кВ, 1,2/50 мкс.

6.3.6. Місця розміщення доземних провідників показані на кресленнях.

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

05-25-Б3.ПЗ

Арк.

3

6.4. Система земляного закінчення

6.4.1. Влаштування системи земляного закінчення запроектовано згідно з вимогами р. 5.4, додатку Е.5.4 ДСТУ EN 62305-3:2021.

6.4.2. Для системи блискавкозахисту із блискавкоприймальною сіткою, згідно з п. Е 5.4.2.2 додатку Е ДСТУ EN 62305-3:2021, запроектовано уземлення кільцевим методом – розміщення типу В. Даний тип уземлення включає кільцевий провідник, який знаходиться за межами будівлі, що захищається, та знаходиться в землі не менше ніж на 80% своєї довжини. Оскільки середній радіус г площі, яка охоплюється кільцевим уземлювальним електродом, дорівнює 15,75 м і є більшим, ніж значення l_1 , яке згідно рисунку 3 ДСТУ EN 62305-3:2021 складає 5 м для LPL III, влаштування додаткових вертикальних заземлювачів в місцях приєднання доземних провідників не передбачається.

6.4.3. В якості уземлювача передбачено влаштування замкнутого кільцевого провідника зі сталевий оцинкованої смуги 25x4 мм по периметру будівлі на відстані не менше 1 м від стін будівлі та на глибині не менше 0,5 м.

6.4.4. Для захисту смуги в місцях виходу із землі до повітряного середовища та із бетону до земляного середовища передбачено обмотування смуги антикорозійною стрічкою не менш ніж на 30 см від місця виходу.

6.4.5. З'єднання уземлювачів з струмовідводами запроектовано за допомогою контрольного з'єднання, згідно з вимогами п. 5.3.6 ДСТУ EN 62305-3-2021.

6.4.6. Величина опору уземлюючого пристрою блискавкозахисту в будь-який період року не повинна перевищувати 10 Ом.

6.5. Влаштування пристроїв захисту від імпульсних перенапруг

6.5.1. Для захисту від вторинних проявів блискавки обов'язково забезпечити влаштування пристроїв захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП) в ГРЩ.

6.5.2. ПЗІП (SPD – surge protection device) – пристрій захисту від імпульсних перенапруг – пристрій багаторазової дії, принцип якого полягає в обмеженні імпульсних перенапруг до безпечного рівня. ПЗІП для мереж змінного струму під'єднується паралельно і ніяк не впливає на роботу іншого обладнання.

6.5.3. Даним проектом підбір та влаштування ПЗІП не передбачено, проте відповідно до розрахунку ризиків для об'єкту необхідно передбачити скоординовану систему ПЗІП з параметрами струму блискавки для III-IV LPL.

6.5.4. На об'єкті для трифазної мережі змінного струму (AC) рекомендуємо встановити ПЗІП за такою схемою: в ГРЩ, що знаходиться на першому поверсі, встановити ПЗІП типу I+II (з $I_{lim} \geq 12.5$ кА).

6.6. Для монтажу пристроїв БЗС проектом прийнято використати обладнання блискавкозахисту «FS» (Україна), що дозволяє забезпечити високий ступінь надійності, високу технологічність монтажу та тривалий термін експлуатації.

6.7. Все обладнання запроектовано відповідно до вимог р. 5.5-5.6, додатку Е.5.6 ДСТУ EN 62305-3-2021.

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

05-25-БЗ.ПЗ

Арк.

4

7. Порядок виконання робіт

7.1. Перед початком робіт монтажна організація представляє Замовнику відповідні документи на право виконувати даний тип робіт (дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки).

7.2. Монтаж блискавкоприймачів:

7.2.1. Влаштування системи блискавкоприймачів запроєктовано з використанням методу захисного кута.

7.2.2. Для захисту покрівлі будівлі передбачено прокладання горизонтального провідника по конику покрівлі та влаштування вертикальних блискавкоприймачів висотою 1,5 м.

7.2.3. Горизонтальні провідники блискавкоприймача виконати з алюмінієвого дроту діаметром 8 мм та прокласти по прямому конику покрівлі на тримачах коникових прямих з NIRO (арт. Н-042), та по скатах шиферної покрівлі на тримачах кутових з NIRO (арт. Н-082).

7.2.4. Тримачі арт. Н-042 прокласти по металевому прямому конику покрівлі з кроком не більше 1 м. Тримачі кріпити до прямого коника за допомогою 4-ох дахових шурупів (арт. К-901). Тримачі арт. Н-082 прокласти по скатах покрівлі з кроком не більше 1 м. Тримачі кріпити до покрівлі за допомогою 2-х шиферних шурупів або шиферного цвяха. Детальніший опис та схеми монтажу тримачів Н-042 та Н-082 див. на арк. 9 робочих креслень.

7.2.5. У місцях, вказаних на кресленнях (арк. 3), встановити вертикальні коникові блискавкоприймачі висотою 1,5 м (арт. М-10/16). Блискавкоприймач кріпити до коника за допомогою коникового кріплення для блискавкоприймача за допомогою 8-ми дахових шурупів (арт. К-901). Провідник приєднати до блискавкоприймача за допомогою злучника, який входить в комплект блискавкоприймача. Детальніший опис та схему монтажу блискавкоприймача М-10/16 див. на арк. 5 робочих креслень.

7.2.7. З'єднання провідників між собою провести за допомогою злучника універсального (арт. С-21). Детальніший опис та схеми монтажу див. на арк. 11 робочих креслень.

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

05-25-Б3.ПЗ

Арк.

5

7.3. Монтаж доземних провідників:

7.3.1. Доземні провідники (струмовідводи) розмістити по периметру будівлі з середнім кроком 15 м для III класу LPS у місцях, вказаних на кресленнях (арк. 3).

7.3.2. Доземні провідники прикріпити до провідників LPS за допомогою злучників для дроту універсальних (арт. С-021).

7.3.3. Для переходу провідника через ринву використати зажими для ринви арт. С-061.

7.3.4. Доземні провідники прокласти по фасадах з допомогою тримачів дроту металевих з дюбелем розпірним (арт. Н-031). Тримачі кріпити до стіни за допомогою гвинта з дюбелем розпірним (постачається в комплекті з тримачем).

7.3.5. Доземні провідники на нижніх 2,5 м висоти ізолювати за допомогою прокладання дроту у пластиковій термостійкій трубі для блискавкозахисту (арт. К-201) з товщиною стінки >3 мм, що забезпечує імпульсну міцність у 100 кВ, 1,2/50 мкс. Трубку кріпити до стіни за допомогою тримачів (арт. К-203) та шурупів з дюбелем (арт. К-904).

7.3.6. Місця прокладання доземних провідників показані на кресленнях.

7.3.7. Дріт струмовідводу з'єднати зі смугою уземлення за допомогою контрольного злучника дріт-смуга (арт. С-032). З'єднання виконати у пластиковому корпусі для контрольного фасадного з'єднання (арк. К-681). Коробку кріпити до стіни за допомогою 4-х шурупів з дюбелем (арт. К-904).

7.3.8. Детальніший опис та схеми монтажу доземних провідників див. на арк. 8-9 робочих креслень.

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

05-25-БЗ.ПЗ

Арк.

6

7.4. Монтаж системи земляного закінчення:

7.4.1. Влаштування системи земляного закінчення запроектовано з розміщенням заземлюючих пристроїв за типом В. Даний тип розміщення передбачає влаштування кільцевого провідника, який знаходиться за межами будівлі, що захищається, та знаходиться в землі не менше ніж на 80% своєї довжини.

7.4.2. Виконати кільцевий уземлюючий провідник шляхом прокладання контуру з оцинкованої смуги 25х4 мм по периметру будівлі. Смугу розмістити на відстані не менше ніж 1 м від зовнішніх стін, та на глибині не менше 0,5 м. З'єднання смуги між собою виконати за допомогою злучників для смуги (арт. С-022).

7.4.3. Всі болтові з'єднання системи уземлення захистити від впливу корозії антикорозійною стрічкою (Г-115).

7.4.4. Смугу у місці переходу з повітряного середовища до земляного обгорнути антикорозійною стрічкою (арт. Г-115) по довжині 0,3 м.

7.4.5. Уземлювачі розмістити під покриттям навколо будівлі на відстані не менше 1 м від стін або в місцях, в яких звичайно не перебувають люди (на газонах, на відстані до 5 м і більше від ґрунтових проїжджих і пішохідних доріг).

7.4.6. Після закінчення монтажу обладнання виконати заміри опору уземлюючих пристроїв та оформити відповідні протоколи. Для заземлюючих пристроїв оформити Акт на закриття прихованих робіт, відповідно до ДБН А.3.1-5:2016.

7.4.7. Після завершення монтажу системи провести перевірку відповідності змонтованої системи LPS до вимог Е.7.2. ДСТУ EN 62305-3:2021. Детальніше про склад і проведення перевірки див. п.10 Експлуатація та технічне обслуговування системи блискавкозахисту (арт. 8-9 ПЗ).

Для захисту від вторинних проявів блискавки обов'язково забезпечити влаштування пристроїв захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП) в ГРЩ (даним проектом не передбачається)!

Погоджено:		
Зам. інв. №		
Підпис і дата		
Інв. № ориг.		

						05-25-БЗ.ПЗ		Арк. 7	
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

8. Організація будівельних робіт, охорона праці та техніка безпеки

8.1. Даний розділ виконано згідно вимог, з врахуванням специфіки проектування і влаштування пристроїв блискавкозахисту, будівництво спеціалізованими будівельно-монтажними організаціями.

8.2. Розділом проекту «Організація будівельних робіт» з метою забезпечення охорони праці і техніки безпеки передбачено використання при будівельно-монтажних роботах досконалих типів механізмів і приладів.

8.3. Обладнання, вироби і матеріали перевозяться автотранспортом до місця будівництва по дорогах з твердим покриттям.

8.4. Всі роботи можуть виконуватися в присутності спостерігача від експлуатаційної організації. Виробничий персонал повинен бути підготовлений для роботи поблизу напруги і в стислих умовах.

8.5. Будівельні майданчики повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння, до яких відносяться: пожежний інвентар (ковдри з негорючого теплоізоляційного полотна, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати) та пожежний інструмент (гаки, лом, сокири, тощо).

8.6. Відповідальність за порушення вимог пожежної безпеки згідно (р. 1, п. 3) несуть керівники робіт будівельно-монтажних організацій, які не повинні допускати ведення будівельно-монтажних робіт, якщо відсутнє протипожежне водопостачання, дороги, під'їзди та зв'язок.

8.7. Машини, механізми, устаткування, транспортні засоби повинні мати сертифікат, що засвідчує безпеку їх використання.

8.8. При виконанні всього комплексу будівельно-монтажних робіт необхідно виконати заходи з організації безпечної роботи із використання механізмів, вантажопідійомних машин, транспортних засобів, робіт на висоті та інших технологічних операцій. Охорона праці і техніка безпеки і експлуатації будинку забезпечуються прийняттям усіх проектних рішень у строгої відповідності з вимогами, які враховують умови безпеки праці, попередження травматизму, професійних захворювань, пожежі і вибухів.

8.9. Для забезпечення охорони праці і техніки безпеки, проектом передбачено:

- використання технічно досконалого обладнання;
- розміщення обладнання, яке забезпечує його вільне обслуговування;

9. Оцінка впливу на навколишнє середовище

9.1. При розробці розділу, враховані вимоги державних будівельних норм, державних стандартів, державних санітарних норм і правил, чинних та вимог законодавчих актів України.

9.2. Технічна характеристика системи блискавкозахисту наведена в пояснювальній записці.

9.3. Технологічний процес експлуатації системи блискавкозахисту є безвідходним і не супроводжується шкідливими викидами в навколишнє природне середовище, а рівень шуму, який може створюватись обладнанням, не перевищує допустимих величин.

9.4. Проведення повітряно-, ґрунто- та водоохоронних заходів по зниженню рівня виробничого шуму і вібрації даним проектом не передбачено.

9.5. Захист від впливів електричних та електромагнітних полів від передбаченого проектом устаткування не вимагається.

Виходячи з вищенаведеного можна визначити, що проектом передбачено виконання всіх вимог щодо захисту навколишнього середовища, а даний тип систем не впливає негативно на навколишнє середовище.

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

05-25-БЗ.ПЗ

Арк.

8

10. Експлуатація та технічне обслуговування системи блискавкозахисту

10.1. Експлуатацію та технічне обслуговування пристроїв блискавкозахисту виконувати згідно до вимог р.7 та додатку Е.7 до ДСТУ EN 62305-3:2021 «Блискавкозахист. Частина 3. Фізичні пошкодження будівель (споруд) та небезпека для життя».

10.2. Технічне обслуговування пристроїв блискавкозахисту повинно здійснюватись спеціалізованою організацією. На об'єкті необхідно закріпити посадову особу, відповідальну за збереження та працездатність пристроїв блискавкозахисту.

10.3. Періодичність технічного обслуговування.

Для забезпечення постійної надійності роботи LPS належить перевіряти у таких випадках:

- під час монтажу LPS, особливо під час установлення компонентів, що їх приховано у будівлі (споруді) та які стануть неприступними для огляду;
- по завершенні монтажу LPS;
- регулярно відповідно до Таблиці Е.2.

Відповідно до таблиці Е.2 Додатку Е.7 до ДСТУ EN 62305-3:2021, максимальний інтервал між перевіркою LPS для LPL III повинен становити: візуальна перевірка системи – 2 роки; повна перевірка системи (технічне обслуговування) – 4 роки.

При цьому візуальну перевірку системи рекомендовано проводити щорічно.

При можливості присутності в будівлі значного числа людей, повну перевірку системи потрібно проводити щорічно (див. табл. Е.2 – критичні ситуації).

10.4. Порядок проведення технічного обслуговування: візуальний огляд.

Візуальний огляд виконується для перевірки того, що:

- LPS знаходиться у доброму стані, немає послаблених з'єднань і жодних випадкових розривів у провідниках та з'єднаннях LPS;
- жодна з частин системи не є ураженою корозією, особливо на рівні ґрунту;
- усі видимі приєднання до землі є цілими (функціонально у робочому стані);
- у будівлі (споруді), що захищається, не було жодних доповнень або змін, які можуть вимагати додаткового захисту.

10.5. Порядок проведення технічного обслуговування: повна перевірка.

Повна перевірка LPS включає візуальний огляд та має виконуватись з такими діями:

- виконання перевірок безперервності, особливо безперервності тих частин LPS, які не є приступними для візуального огляду;

- підтягування болтових з'єднань злучників, тримачів, та їх оброблення антикорозійною пастою;
- проведення перевірок опору землі системи земляного закінчення.

Для проведення перевірок опору землі системи земляного закінчення належить виконати ізольовані та комбіновані вимірювання опору землі та перевірки, а результати зафіксувати у звіті про перевірку LPS.

Кожен локальний уземлювальний електрод належить вимірювати ізольовано, за від'єданого положення перевірконого злучника між доземним провідником та уземлювальним електродом.

Якщо система земляного закінчення не відповідає вимогам, або перевірка дотримання вимог є неможливою через брак інформації, систему земляного закінчення має бути удосконалено шляхом встановлення додаткових уземлювальних електродів або встановленням нової системи земляного закінчення.

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № орг. .

05-25-БЗ.ПЗ

Арк.

9

Відомість робочих креслень основного комплекту

Аркуш	Найменування	Примітки
1-2	Загальні дані	
3	Розміщення обладнання LPS на покрівлі. М1:150	
4-5	Схема влаштування вертикального блискавкоприймача	
6	Схеми прокладання провідників по покрівлі	
7-8	Схеми прокладання провідників по фасаді	
9	Схеми влаштування пристроїв уземлення	

Відомість документів, на які посилаються та які додаються

Позначення	Найменування	Примітки
	<u>Документи на які посилаються</u>	
ДБН А.2.2-3-2014	Склад та зміст проектної документації на будівництво	
ДБН В.1.1-7-2016	Пожежна безпека об'єктів будівництва	
ДСТУ 924:3.4:2023	Основні вимоги до проектної та робочої документації	
ДСТУ EN 62305-1:2012	ДСТУ EN 62305-1:2012. Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи	
ДСТУ ІЕС 62305-2:2012	ДСТУ EN 62305-2:2012. Захист від блискавки. Частина 2. Керування ризиками	
ДСТУ EN 62305-3:2021	ДСТУ EN 62305-3:2021. Блискавкозахист. Частина 3. Фізичні пошкодження будівель (споруд) та небезпека для життя	
ДСТУ EN 62305-4:2012	ДСТУ EN 62305-4:2012. Захист від блискавки. Частина 4. Електричні та електронні системи, розташовані в будинках і спорудах	
ДСТУ Б В.2.5-82:2016	Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом	
ПУЕ	Правила улаштування електроустановок	
	<u>Документи які додаються</u>	
05-25-БЗ.С	Специфікація	
	Кваліфікаційний сертифікат	
Додаток 1	Розрахунок ризиків та визначення потреби в заходах захисту відповідно до ДСТУ 62305-2:2012	

Загальні вказівки

Для захисту будівлі нудівлі ЛОР відділення від прямих ударів блискавки запроектовано зовнішню систему блискавкозахисту, яка складається з системи блискавкоприймачів, системи доземних провідників та системи земляного закінчення.

Проектом передбачено зовнішню систему блискавкозахисту (LPS) з використанням обладнання блискавкозахисту «FS» (Україна).

Система блискавкозахисту призначена для захисту від прямих ударів блискавки та застосовується для захисту від травмування людей чи тварин, скорочення матеріальних збитків та уникнення виникнення пожеж, обумовлених ударами блискавки в будівельні конструкції.

Відповідно до оцінки рівнів ризиків згідно ДСТУ EN 62305-2:2012 приймаємо рівень блискавкозахисту (LPL) даного об'єкту – III.

Влаштування системи блискавкоприймачів відповідно до р. 5.2 та додатку Е.5.2 ДСТУ EN 62305-3:2021 запроектовано з використанням методу захисного кута.

В якості блискавкоприймачів передбачено прокладання горизонтальних провідників з алюмінієвого дроту діам. 8 мм по конику покрівлі та влаштування вертикальних блискавкоприймачів висотою 1,5 та 2,5 м.

Влаштування системи доземних провідників запроектовано згідно вимог р.5.3, додатку Е ДСТУ EN 62305-3:2021. В якості доземних провідників передбачено прокладання алюмінієвого провідника діаметром 8 мм.

Влаштування системи земляного закінчення запроектовано згідно з вимогами р. 5.4, додатку Е.5.4 ДСТУ EN 62305-3:2021 з розміщенням заземлюючих пристроїв за типом В. В якості заземлювача передбачено прокладання кільцевого провідника зі смуги 25х4 мм навколо будівлі.

Для захисту від вторинних проявів удару блискавки передбачається забезпечення електричної ізоляції зовнішньої LPS та влаштування пристроїв захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП).

Технічні рішення, прийняті в цьому розділі проекту, відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних і протипожежних чинних норм, правил і стандартів та забезпечують безпечну експлуатацію при дотриманні передбачених заходів і нормативних правил експлуатації.

Головний інженер проекту / Броварник О.О. /

						05-25-БЗ		
						Капітальний ремонт даху з покращенням енергоефективності та підсилення несучих конструкцій громадської будівлі, а саме: будівлі ЛОР відділення, яка знаходиться за адресою: вул. Міщенка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків, Полтавського району Полтавської області		
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			
ГІП		Броварник О.О.				Зовнішня система блискавкозахисту	Стадія	Аркуш
Розробив		Коваленко В.С.					РП	1
Перевірив		Броварник О.О.				Загальні вказівки	ФОП Сазонова Анна Олександрівна	

Система блискавкоприймачів

Влаштування системи блискавкоприймачів запроєктовано з використанням методу захисного кута.

Для захисту покрівлі будівлі передбачено влаштування вертикальних блискавкоприймачів висотою 1,5 м.

Горизонтальні провідники блискавкоприймача виконати з алюмінієвого дроту діаметром 8 мм та прокласти по прямому конику покрівлі на тримачах коникових прямих з NIRO (арт. Н-042), та по скатах покрівлі на тримачах кутових з NIRO (арт. Н-082).

Тримачі арт. Н-042 прокласти по металевому прямому конику покрівлі з кроком не більше 1 м. Тримачі кріпити до прямого коника за допомогою 4-х дахових шурупів (арт. К-901). Тримачі арт. Н-082 прокласти по скатах покрівлі з кроком не більше 1 м. Тримачі кріпити до покрівлі за допомогою 2-х шиферних шурупів або шиферного цвяха. Детальніший опис та схеми монтажу тримачів Н-042 та Н-082 див. на арк. 9 робочих креслень.

У місцях, вказаних на кресленнях (арк. 3), встановити вертикальні блискавкоприймачі для коника висотою 1,5 м (арт. М-10/16). Блискавкоприймач кріпити до коника за допомогою коникового кріплення для блискавкоприймача та 8-ми дахових шурупів (арт. К-901). Провідник приєднати до блискавкоприймача за допомогою злучника, який входить в комплект блискавкоприймача. Детальніший опис та схему монтажу блискавкоприймача М-10/16 див. на арк. 4 робочих креслень.

З'єднання провідників між собою провести за допомогою злучника універсального (арт. С-022). Детальніший опис та схеми монтажу див. на арк. 10 робочих креслень.

Система доземних провідників

Доземні провідники (струмовідводи) розмістити по периметру будівлі з середнім кроком 15 м для ІІІ класу LPS.

Доземні провідники прикріпити до провідників LPS за допомогою злучників для дроту універсальних (арт. С-011). Для переходу провідника через ринву використати зажими для ринви арт. С-061.

Доземні провідники прокласти по фасадах з допомогою тримачів дроту металевих з дюбелем розпірним (арт. Н-031), які кріпити до стіни за допомогою гвинта з дюбелем розпірним (постачається в комплекті з тримачем).

Доземні провідники на нижніх 2,5 м висоти ізолювати за допомогою прокладання дроту у пластиковій термостійкій трубі для блискавкозахисту (арт. К-201) з товщиною стінки >3 мм, що забезпечує імпульсну міцність у 100 кВ, 1,2/50 мкс. Трубку кріпити до стіни за допомогою тримачів (арт. К-203) та гвинтів з дюбелем.

Місця прокладання доземних провідників показані на кресленнях.

Дріт струмовідводу з'єднати зі смугою уземлення за допомогою контрольного злучника дріт-смуга (арт. С-032). З'єднання виконати у пластиковому корпусі для контрольного фасадного з'єднання (арк. К-681). Коробку кріпити до стіни за допомогою 4-х шурупів з дюбелем (арт. К-904).

Детальніший опис та схеми монтажу доземних провідників див. на арк. 7-8 робочих креслень.

Система земляного закінчення

Влаштування системи земляного закінчення запроєктовано з розміщенням заземлюючих пристроїв за типом В. Даний тип розміщення передбачає влаштування кільцевого провідника, який знаходиться за межами будівлі, яка захищається, та знаходиться в землі не менше ніж на 80% своєї довжини.

Виконати кільцевий уземлюючий провідник шляхом прокладання контуру з оцинкованої смуги 25х4 мм по периметру будівлі. Смугу розмістити на відстані не менше ніж 1 м від зовнішніх стін, та на глибині не менше 0,5 м. З'єднання смуги між собою виконати за допомогою злучників для смуги (арт. С-022).

Всі болтові з'єднання системи уземлення захистити від впливу корозії антикорозійною стрічкою (G-115).

Смугу у місці переходу із повітряного середовища до земляного обгорнути антикорозійною стрічкою (арт. G-115) по довжині 0,3 м.

Уземлювачі розмістити під покриттям навколо будівлі на відстані не менше 1 м від стін або в місцях, в яких звичайно не перебувають люди (на газонах, на відстані до 5 м і більше від ґрунтових проїжджих і пішохідних доріг).

Після завершення монтажу системи провести перевірку відповідності змонтованої системи LPS до вимог Е.7.2. ДСТУ EN 62305-3:2021. Детальніше про склад і проведення перевірки див. п.10 Експлуатація та технічне обслуговування системи блискавкозахисту (арт. 8-9 ПЗ).

Для захисту від вторинних проявів блискавки обов'язково забезпечити влаштування пристроїв захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП) в ГРЩ (даним проєктом не передбачається)!

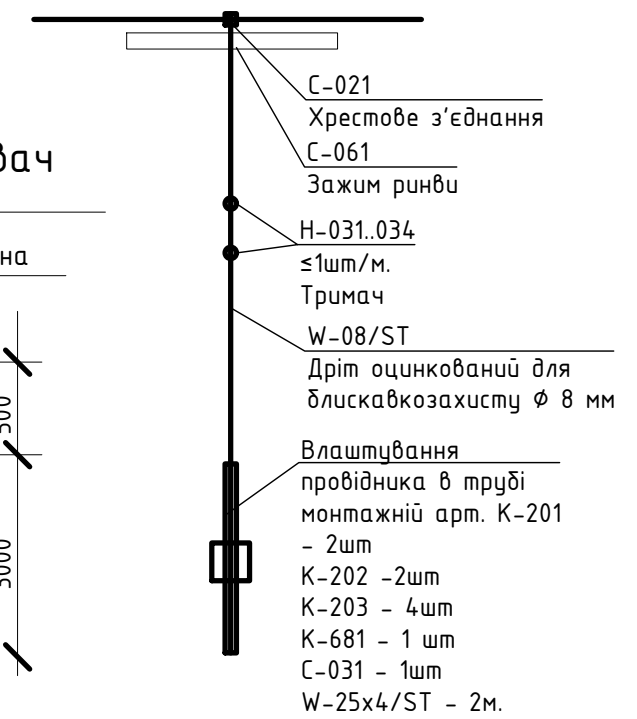
Погоджено:		
Зам. інв. №		
Підпис і дата		
Інв. № орг. .		

						0205-25-Б3	Арк.
							2
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

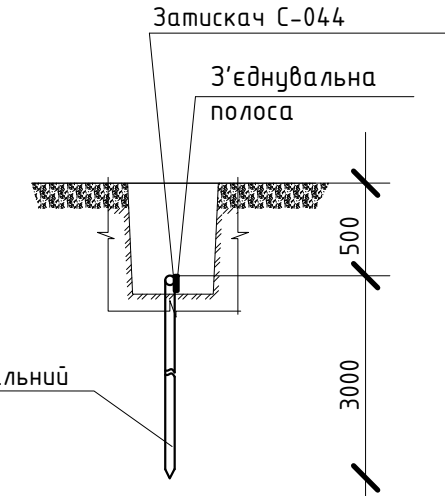
Умовні позначення

- 1 - Вертикальний заземлювач L=3м (G-16/30)
- 2 - Блискавковідвод крок <15м, L=12,5м(сталь кругла Ø8мм)
- 3 - Горизонтальний заземлювач (сталь 4х25мм)
- 4 - Дріт оцинкований для блискавкозахисту Ø 8 мм W-08/ST
- 5 - Сталева огорожа
- С-021 - Хрестове з'єднання
- С-011 - Хрестове з'єднання
- С-042 - Затискач для стержня D16
- М-10/16 - Блискавкоприймач для гребеня (коника) h=1,5м

Струмівідвід



Заземлювач

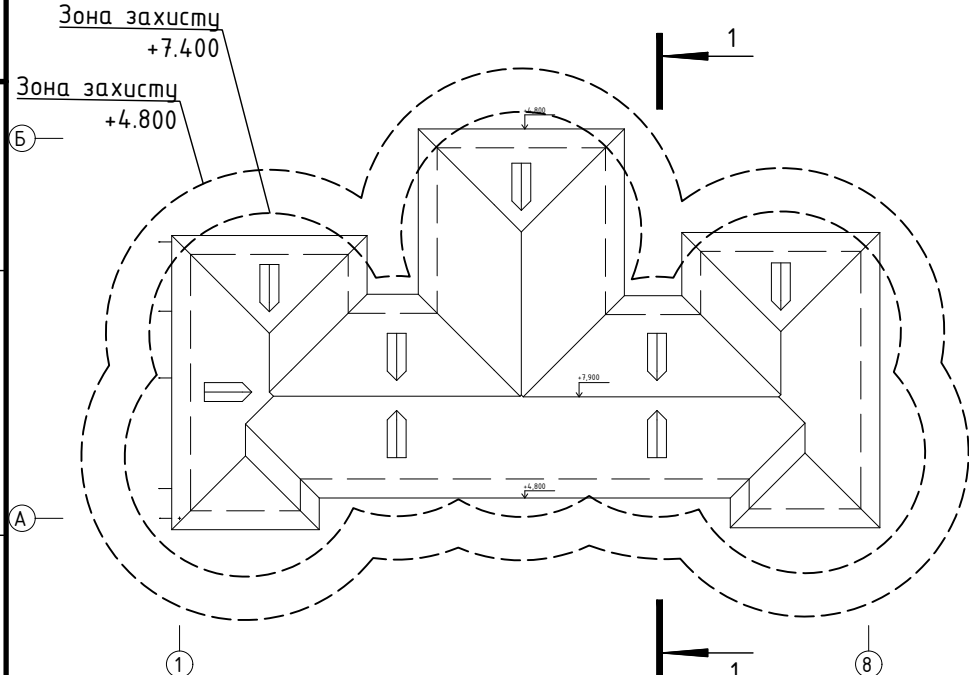


Вертикальний G-16/30

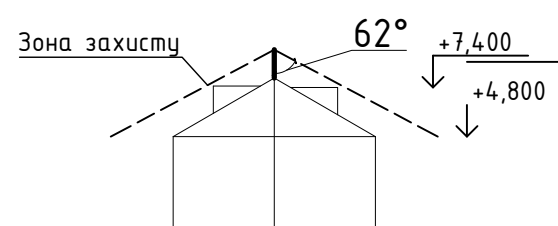
Обсяг земляних робіт заземлення

Габарити траншеї			Обсяг земляних робіт, м3	
В,мм	Н,мм	L,м	Риття траншеї	Зворотня засипка
400	600	160	38,4	38,4

План зон захисту



Розріз 1-1

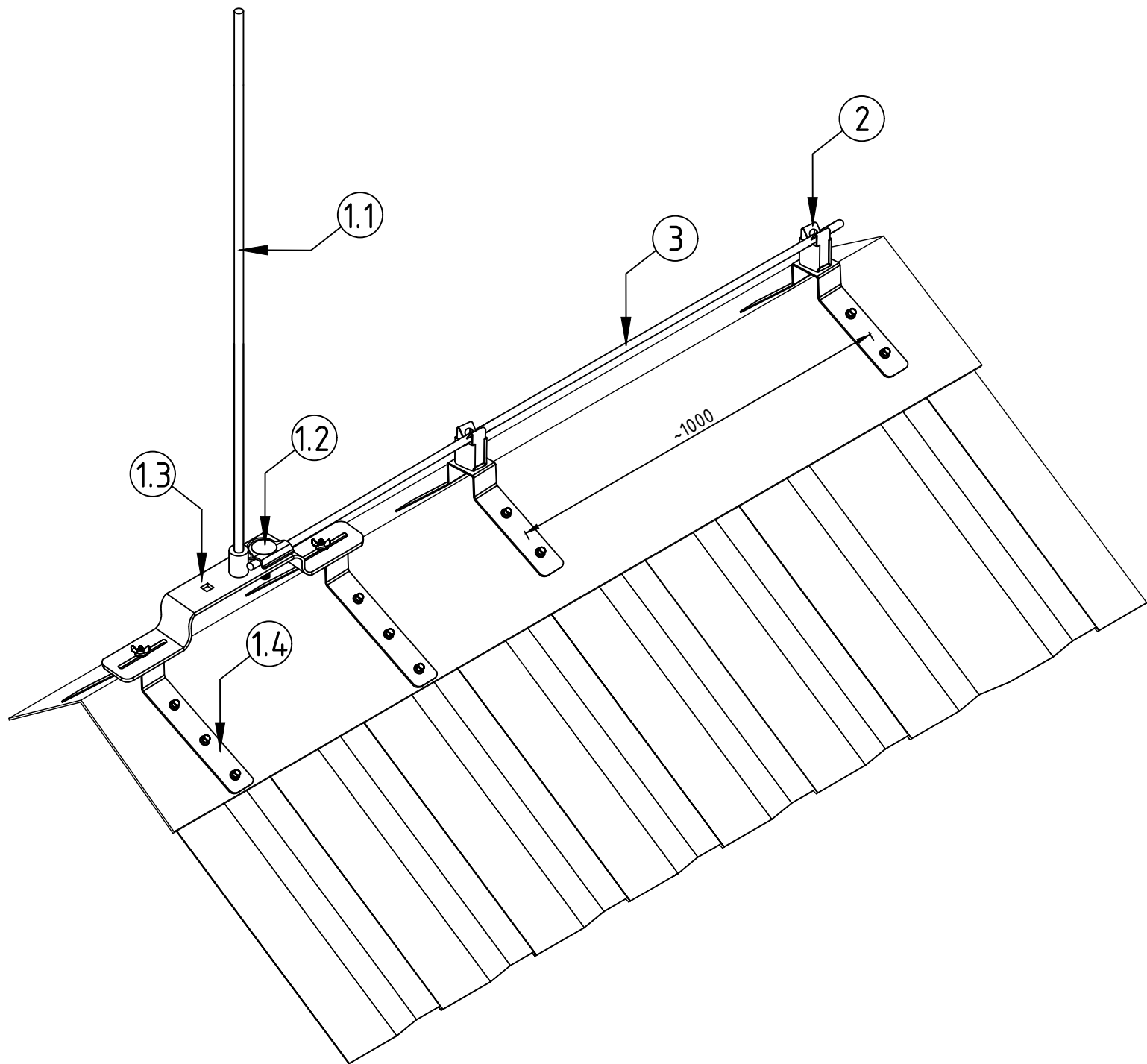


05-25-Б3

Капітальний ремонт даху з покращенням енергоефективності та підсилення несучих конструкцій громадської будівлі, а саме: будівлі ЛОР відділення, яка знаходиться за адресою: вул. Мищенка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків, Полтавського району Полтавської області

Зовнішня система блискавкозахисту	Стадія	Аркуш	Аркушів
РП	3		
Розміщення обладнання LPS на покрівлі. М1:150	ФОП Сазонова Анна Олександрівна		

Схеми влаштування коникового
блискавкоприймача М-10

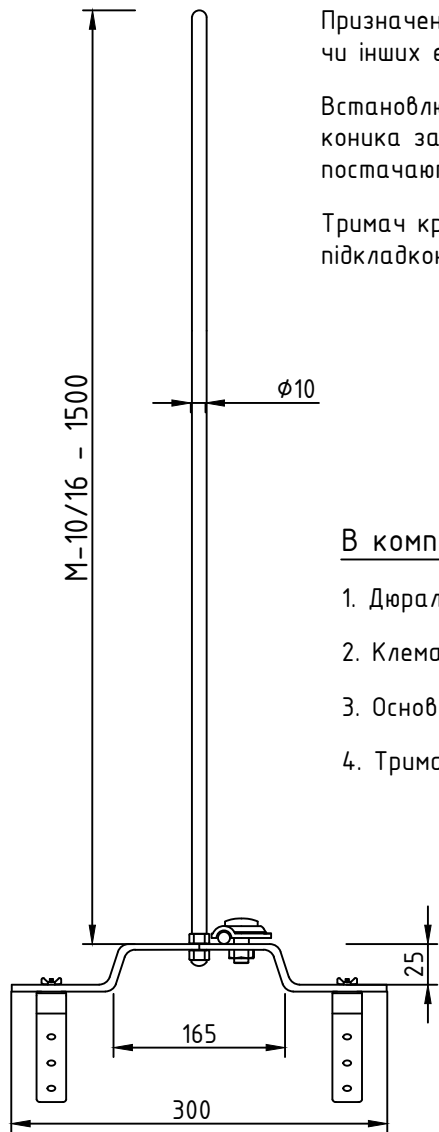


Блискавкоприймач кониковий кутовий арт. М-10/16

Призначений для захисту від ударів блискавки коминів, вентканалів чи інших елементів, які розміщені на дахах будівлі.

Встановлюється на конику покрівлі на основу, яку кріпити до коника за допомогою 2-х коникових посиленних тримачів, які постачаються в комплекті.

Тримач кріпити до коника за допомогою 4-х дахових шурупів з підкладкою.



В комплект блискавкоприймача входить:

- 1. Дюралюмінієвий блискавкоприймач $\phi 10$ мм, довж. 1500 мм;
- 2. Клема для приєднання дроту арт. С-099;
- 3. Основа коникового тримача;
- 4. Тримач кониковий посилений для основи – 2 шт.

№	Назва	Артикул
1	Блискавкоприймач кониковий кутовий (комплект)	М-10/16: L=1,5 м
1.1	- шпиль блискавкоприймача $\phi 10$ мм L=1,5 м	
1.2	- злучник для шпиль $\phi 10$ мм та дроту	
1.3	- основа коникового тримача	
1.4	- тримач кониковий кутовий для основи (2 шт)	
2	Тримач кониковий прямий з NIRO	Н-042
3	Дріт алюмінієвий $\phi 8$ мм	W-08/AL

						05-25-БЗ		
						Капітальний ремонт даху з покращенням енергоефективності та посилення несучих конструкцій громадської будівлі, а саме: будівлі ЛОР відділення, яка знаходиться за адресою: вул. Миценка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків, Полтавського району Полтавської області		
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Зовнішня система блискавкозахисту	Стадія	Аркуш
ГІП		Броварник О.О.					РП	4
Розробив		Коваленко В.С.						
Перевірів		Броварник О.О.				Схема влаштування вертикального блискавкоприймача	ФОП Сазонова Анна Олександрівна	

Схеми влаштування вертикального блискавкоприймача М-01

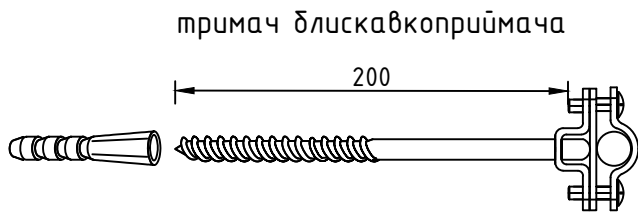
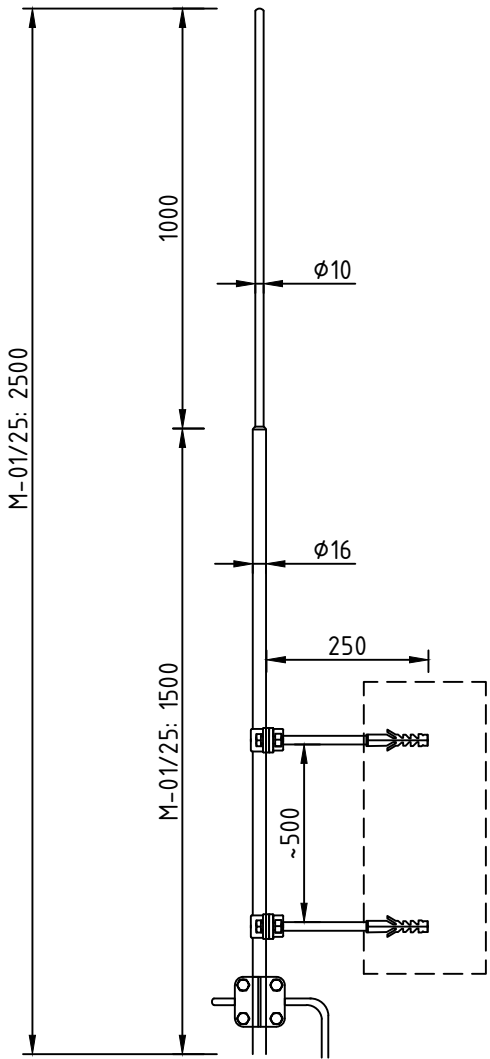
Блискавкоприймач з боковим кріпленням арт. М-01/25

Призначений для захисту від ударів блискавки комінів, вентканалів чи інших елементів, які розміщені на дахах будівлі.

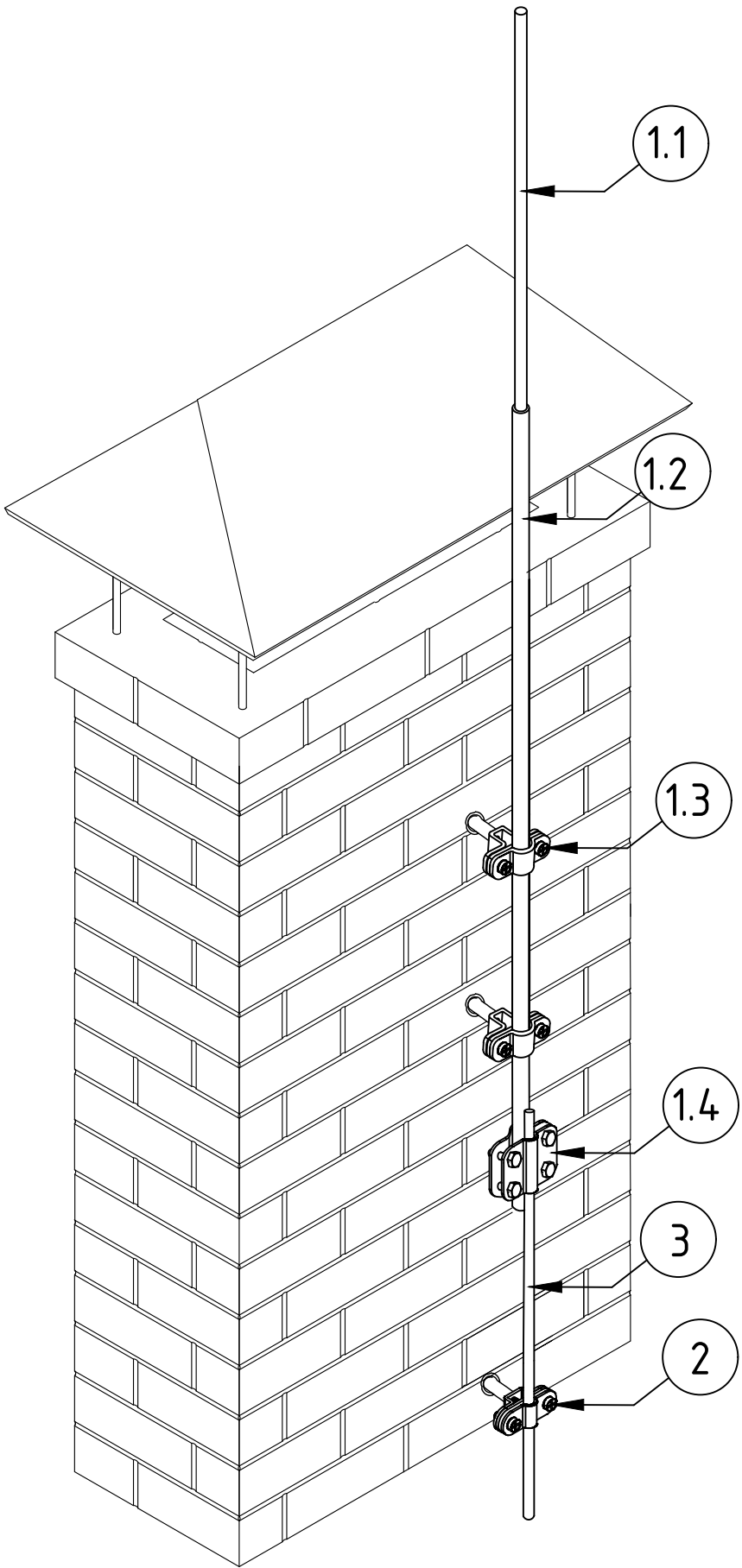
Кріпити до цегляної чи бетонної стіни за допомогою 2-х тримачів зі шпилькою та дюбелем розпірним арт. М-016, які постачаються в комплекті.

В комплект блискавкоприймача входить:

- 1. Дюралюмінієвий блискавкоприймач збірний (φ16 мм, довж. 1500 мм та φ10 мм та довж. 1000 мм, які з'єднуються різьбовим методом);
- 2. Кріплення з дюбелем розпірним арт. М-016 – 2 шт;
- 3. Злучник для приєднання дроту арт. С-042.



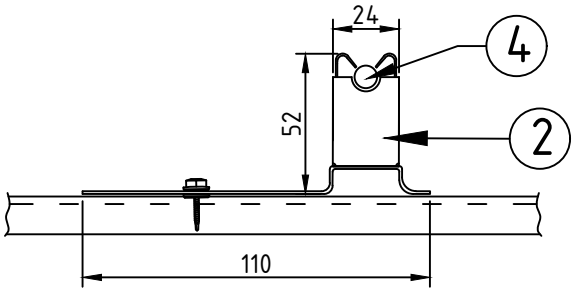
№	Назва	Артикул
1	Блискавкоприймач з боковим кріпленням (комплект)	М-01/25: L=2,5 м
1.1	- шпиль блискавкоприймача φ10мм L=1 м	
1.2	- шпиль блискавкоприймача φ16мм L=1,5 м	
1.3	- тримач блискавкоприймача М-016 (2 шт)	
1.4	- злучник для шпиль φ16мм та дроту	
2	Тримач дроту металевий FLIP з дюбелем	Н-031
3	Дріт алюмінієвий φ8 мм	W-08/AL



						05-25-Б3			
						Капітальний ремонт даху з покращенням енергоефективності та посилення несучих конструкцій громадської будівлі, а саме: будівлі ЛОР відділення, яка знаходиться за адресою: вул. Мищенка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків, Полтавського району Полтавської області			
Зм .	Кільк.	Арк .	№ док.	Підпис	Дата	Зовнішня система блискавкозахисту	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП		Броварник О.О.					РП	5	
Розробив		Коваленко В.С.							
Перевірив		Броварник О.О.					ФОП Сазонова Анна Олександрівна		
						Схема влаштування вертикального блискавкоприймача			

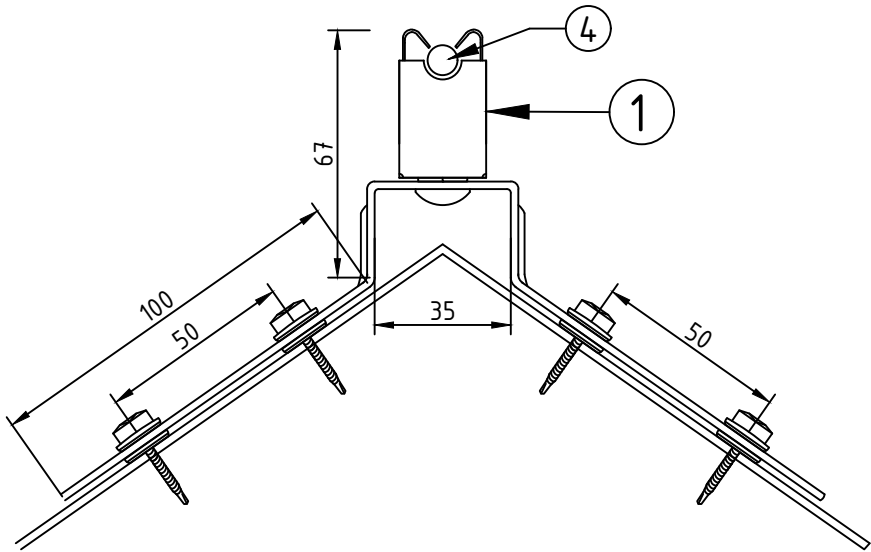
Схеми прокладання провідників LPS по скатній покрівлі з шиферу

підходять для покрівлі з шиферу з прямим коником



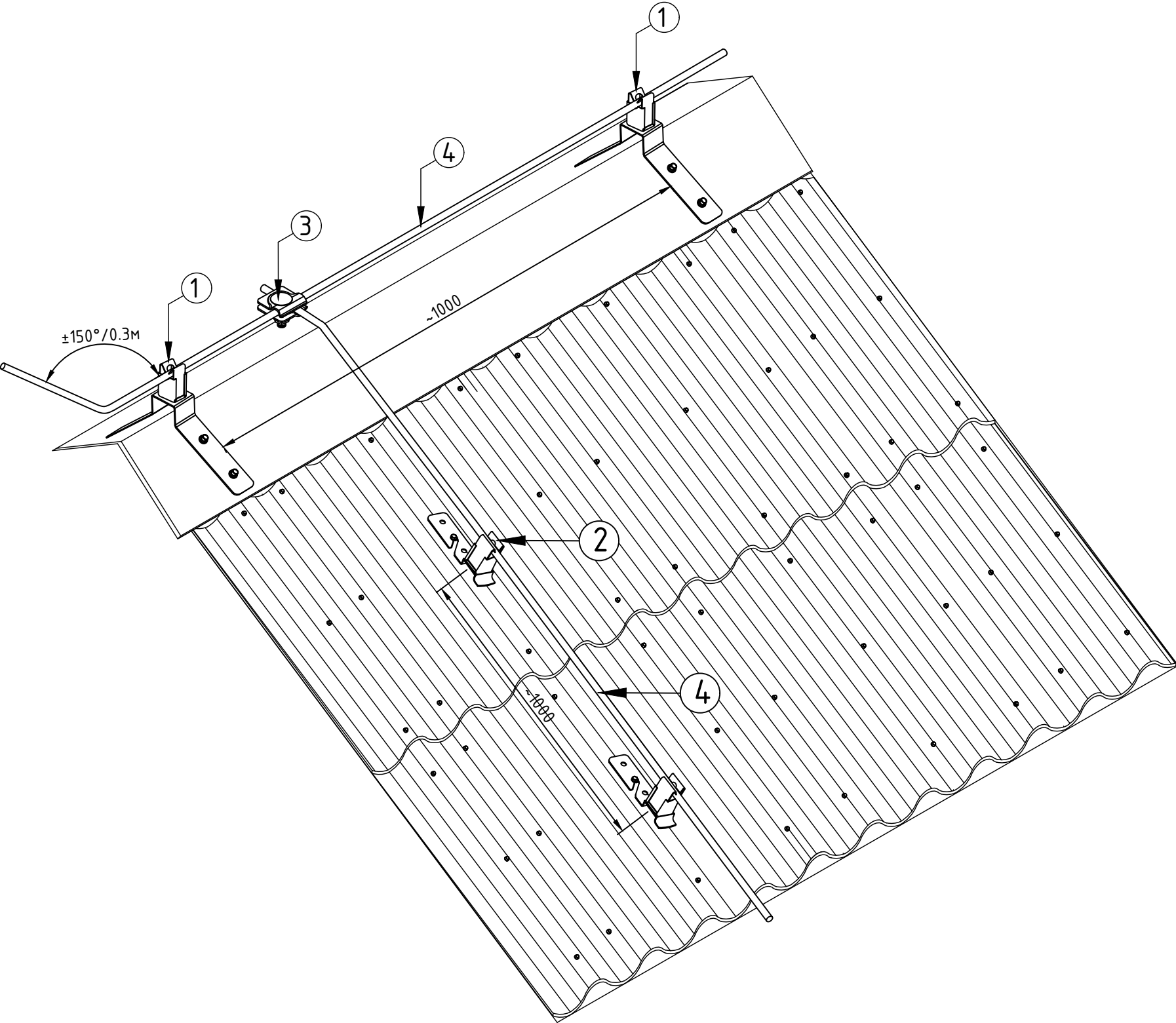
Тримач дроту кутовий з NIRO арт. H-082

Тримач дроту кутовий з NIRO кріпим до шиферу за допомогою шиферного цвяха або шурупа. Тримачі прокладати з кроком не більше 1 м.



Тримач кониковий прямий з NIRO арт. H-042

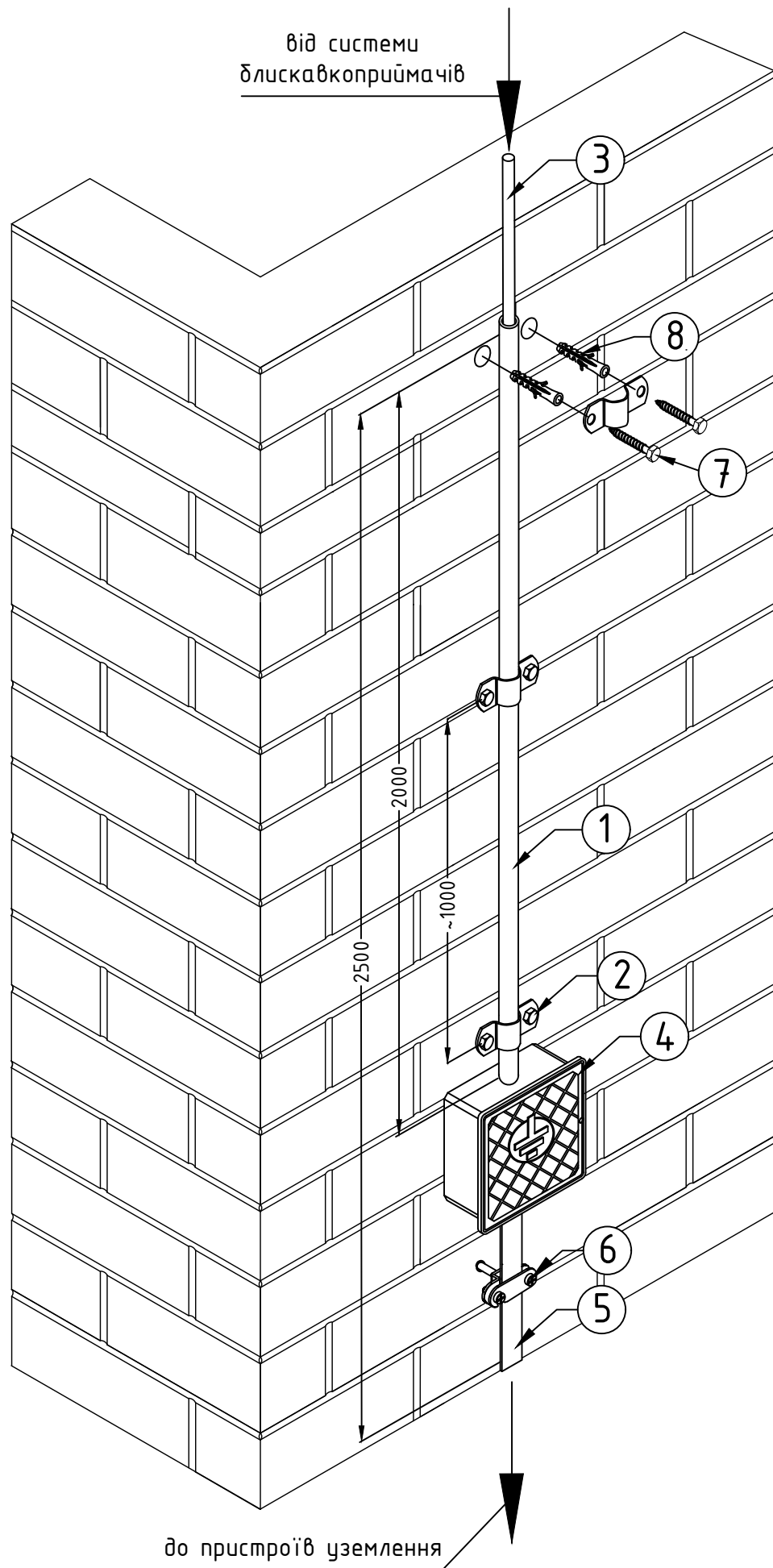
Тримач кріпим до металевого коника за допомогою 4-х шурупів з підкладкою (арт. К-901). Тримачі прокладати з кроком не більше 1 м.



Погоджено:				
Зам. інв. №				
Підпис і дата				
Інв. № орг. .				

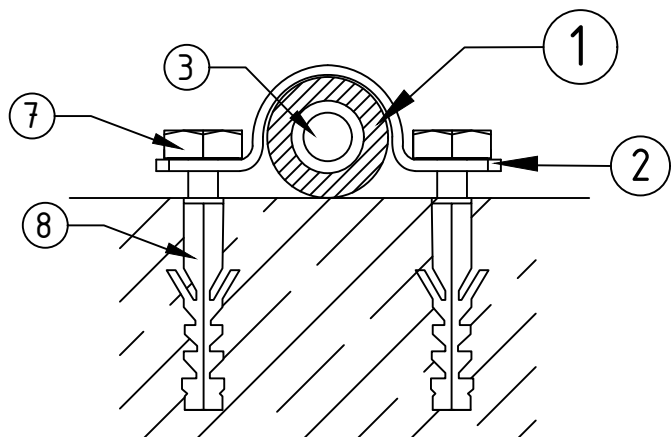
№	Назва	Артикул
1	Тримач кониковий прямий з Ніро	H-042
2	Тримач дроту кутовий з Ніро	H-082
3	Злучник для дроту універсальний	C-011
4	Дріт алюмінієвий Ø08 мм	W-08/AL

						05-25-БЗ			
						Капітальний ремонт даху з покращенням енергоефективності та посилення несучих конструкцій громадської будівлі, а саме: будівлі ЛОР відділення, яка знаходиться за адресою: вул. Міщенка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків, Полтавського району Полтавської області			
Зм .	Кільк.	Арк .	№ док.	Підпис	Дата				
						Зовнішня система блискавкозахисту	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП		Броварник О.О.					РП	6	
Розробив		Коваленко В.С.							
Перевірів		Броварник О.О.				Схеми прокладання провідників по покрівлі	ФОП Сазонова Анна Олександрівна		



Схеми прокладання доземних провідників в ізоляційній трубі

використовуються для захисту людей від напруги дотику



Труба монтажна для блискавкозахисту D20 арт. К-201

Трубу кріпити до цегляної/бетонної стіни за допомогою зажимів арт. К-203.
Зажим К-203 кріпити до стіни за допомогою 2-х шурупів з дюбелем (арт. К-904).
Для монтажу дюбеля виконати в стіні отвори $\varnothing 10$ мм.
Зажими К-203 прокладати з кроком не більше 1 м.

*влаштування доземних провідників в ізоляційній трубі товщиною >3 мм, яка забезпечує імпульсну міцність у 100 кВ, 1,2/50 мкс., захистить від напруги дотику людей, які можуть знаходитись біля доземного провідника

№	Назва	Артикул
1	Труба монтажна для блискавкозахисту D20	К-201
2	Зажим UD-20 для труби D20	К-203
3	Дріт алюмінієвий $\varnothing 8$ мм	W-08/AL
4	Коробка для фасадного з'єднання	К-681
5	Смуга оцинкована 25x4 мм	W-25x4/ST
6	Тримач смуги металевий FLIP з дюбелем	H-037
7-8	Шуруп з дюбелем (2шт)	К-904

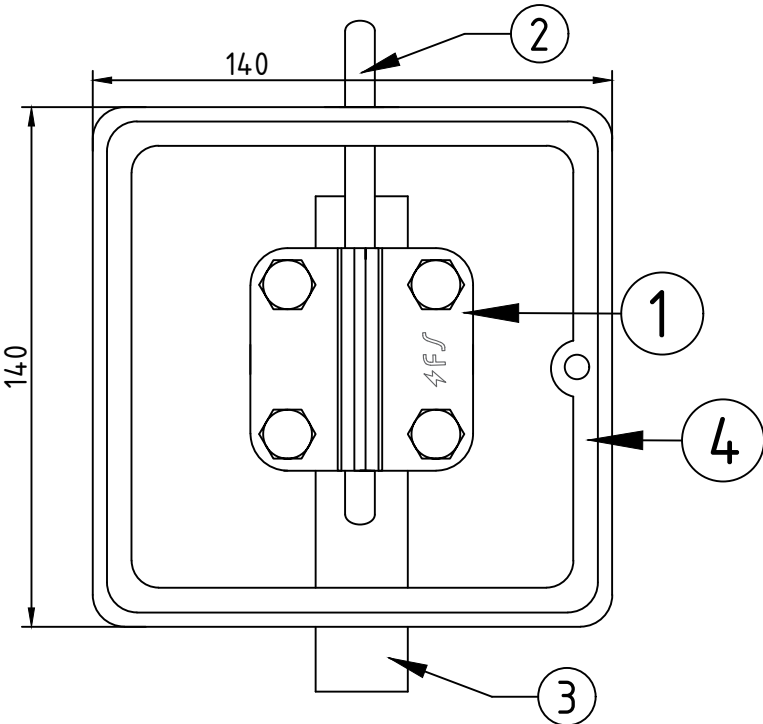
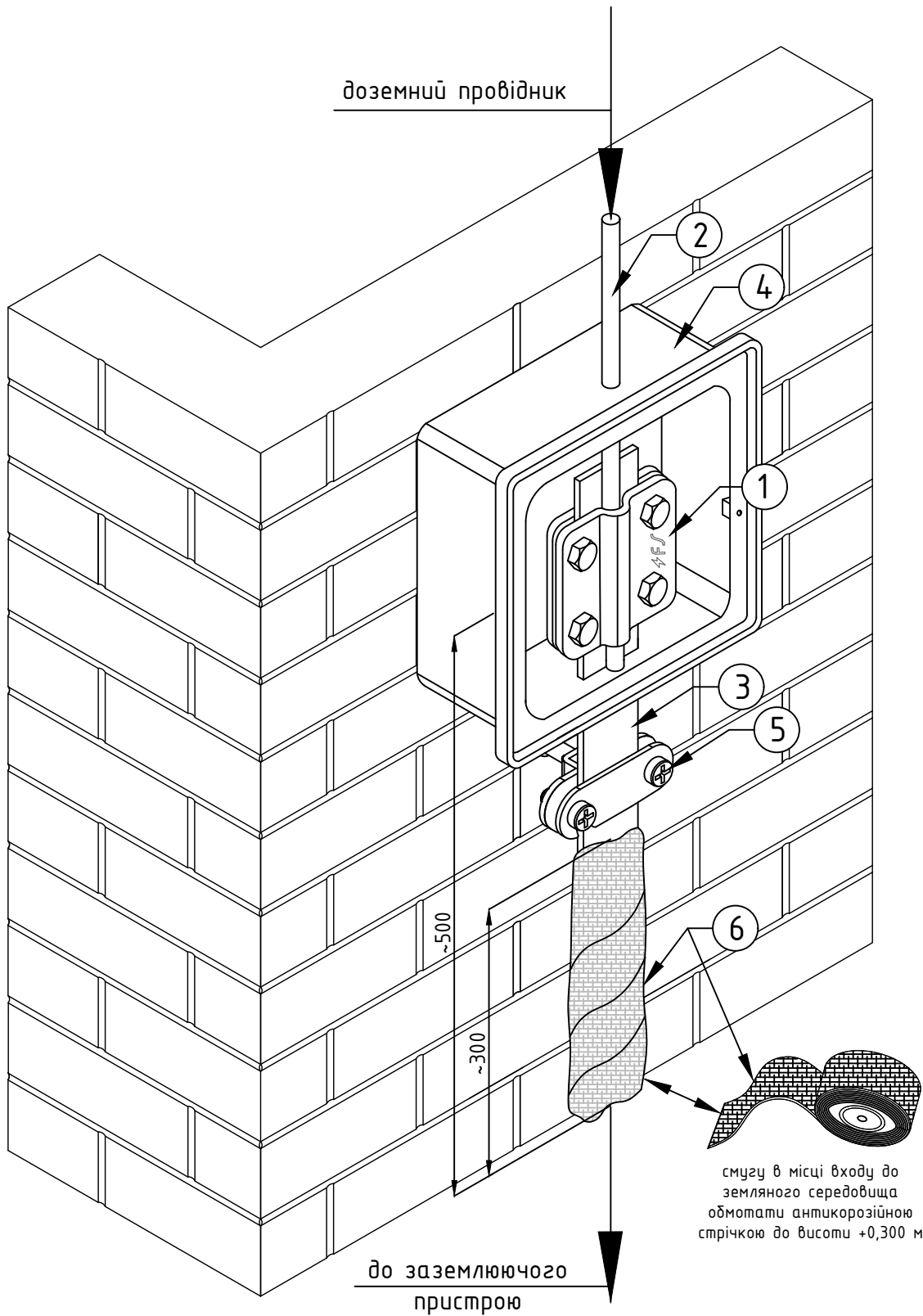
05-25-Б3

Капітальний ремонт даху з покращенням енергоефективності та підсилення несучих конструкцій громадської будівлі, а саме: будівлі ЛОР відділення, яка знаходиться за адресою: вул. Мищенка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків, Полтавського району Полтавської області

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Зовнішня система блискавкозахисту			Схеми прокладання провідників по фасаді		
ГІП		Броварник О.О.				РП			ФОП Сазонова Анна Олександрівна		
Розробив		Коваленко В.С.									
Перевірив		Броварник О.О.									

Схеми влаштування контрольного з'єднання
доземного провідника зі смугою уземлення

підходять для відкритого або прихованого прокладання
доземного провідника по фасаді



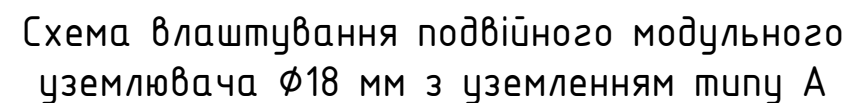
Злучник контрольний арт. С-032

Використовувати для контрольного з'єднання круглого доземного провідника
φ8..10 мм та смуги уземлення шириною до 30 мм.
Для фіксації болтів використати 2 ключі S13 (DIN 934).
Місце болтового з'єднання обробити антикорозійною пастою (арт. К-950).

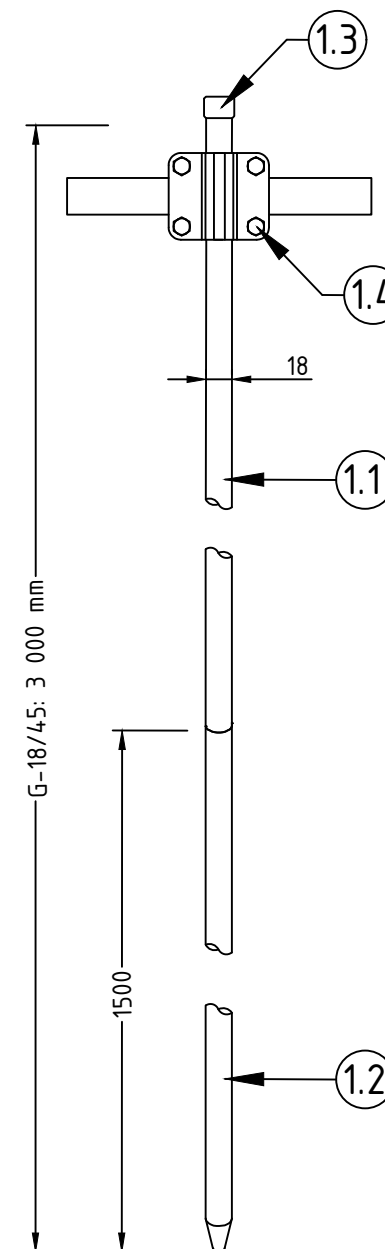
Для захисту від пошкодження та/або при монтажі в утеплювачі,
контрольне з'єднання влаштувати в монтажній коробці арт. К-681, коробку
кріпити до стіни 4-ма шурупами з дюбелем (арт. К-904).

№	Назва	Артикул
1	Злучник контрольний	С-032
2	Дріт алюмінієвий φ8 мм	W-08/AL
3	Смуга оцинкована 25x4 мм	W-25x4/ST
4	Коробка для фасадного контрольного з'єднання	К-681
5	Тримач смуги металевий FLIP з дюбелем	H-037
6	Антикорозійна стрічка, 10 м (0,1 шт)	G-115

						05-25-Б3			
						Капітальний ремонт даху з покращенням енергоефективності та підсилення несучих конструкцій громадської будівлі, а саме: будівлі ЛОР відділення, яка знаходиться за адресою: вул. Мищенка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків, Полтавського району Полтавської області			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Зовнішня система блискавкозахисту	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП		Броварник О.О.					РП	8	
Розробив		Коваленко В.С.							
Перевірив		Броварник О.О.				Схеми прокладання провідників по фасаді	ФОП Сазонова Анна Олександрівна		



1. Стержень уземлення 1.5 м арт. G-18/1 – 2 шт для G-18/45
2. Стержень уземлення 1.5 м загострений арт. G-18/2 – 1 шт;
3. Забивний гвинт для стержня $\phi 18$ мм арт. G-18/3 – 1 шт;
4. Зличник для приєднання дроту/смуги арт. C-044 – 1 шт.



№	Назва	Артикул
1	<u>Комплект стержневого уземлювача Ø18 мм</u>	G-18/45: L=4,5 м
1.1	- G-18/1 стержень уземлення Ø18 стандарт L=1500	
1.2	- G-18/2 стержень уземлення Ø18 загострений L=1500	
1.3	- G-18/3 забивний гвинт для стержня Ø18мм	
1.4	- C-044 злучник для стержня та смуги	
2	Смуга уземлення 25x4 мм	W-25x4/ST
3	Тримач смуги металевий з дюбелем	H-037
4	Антикорозійна стрічка	G-115
5	Ударна насадка SDS-MAX	G-160

						05-25-Б3				
						Капітальний ремонт даху з покращенням енергоефективності та підсилення несучих конструкцій громадської будівлі, а саме: будівлі ЛОР відділення, яка знаходиться за адресою: вул. Міщенка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків, Полтавського району Полтавської області				
Зм .	Кільк.	Арк .	№ док.	Підпис	Дата					
						Зовнішня система блискавкозахисту		Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП		Броварник О.О.						РП	9	
Розробив		Коваленко В.С.								
Перевірів		Броварник О.О.				Схеми влаштування пристроїв уземлення		ФОП Сазонова Анна Олександрівна		

Блискавкозахист. Порядкування ризиками

**Розрахунок ризиків та визначення потреби в заходах захисту
відповідно до ДСТУ 62305-2:2022**

Назва об'єкту:

**Капітальний ремонт даху з покращенням енергоефективності та підсилення несучих
конструкцій громадської будівлі, а саме: будівлі ЛОР відділення**

Номер проєкту:

05-25-БЗ.РР

Розробник проєкту: Коваленко В.С.

Адреса об'єкту: вул. Міщенка Сергія Героя України, 20а, м. Зіньків,
Полтавського району Полтавської області

Замовник:

Розрахунок виконав: Коваленко В.С.

ГП: Броварник О.О.

Звіт з оцінки ризиків та рекомендації щодо застосування заходів захисту від негативних наслідків дії блискавки виконано з допомогою програмного забезпечення ТОВ "ФС Блискавкозахист"

FS Lightning Protection

www.fs-lps.com

Зміст

1. Загальні поняття.
2. Характеристика об'єкта.
3. Етап 1. Аналіз ризиків для будівлі в поточному стані (з наявними/відсутніми заходами захисту).
4. Етап 2. Аналіз ризиків із влаштуванням мінімально необхідного комплексу заходів захисту для зниження виявлених ризиків для об'єкту.
5. Висновки щодо стану захищеності об'єкта та необхідності застосування заходів захисту.
6. Перелік параметрів та їх розшифрування.

Загальні поняття

Для запобігання шкоди в результаті удару блискавки необхідні зосереджені заходи захисту для будівель (споруд, об'єктів). Описаний в стандарті ДСТУ EN 62305-2: 2022 менеджмент ризику заснований на оцінці ризику, за допомогою якої можливо визначити доцільність захисту будівлі (споруди) в разі удару блискавки.

Основне завдання аналізу ризику - виявлення надмірного ризику та зниження його до прийняттого значення за допомогою відповідних заходів захисту.

Для визначення можливих ризиків розглядається об'єкт без будь-яких заходів захисту (поточний стан).

Ризиком називають ймовірність виникнення небезпечних наслідків, викликаних прямими (та віддаленими) ударами блискавки в будинок (споруду) та його комунікації можливих втрат R. Ризик R враховує можливі втрати за рік.

Для будівлі (споруди) розрізняють наступні види ризику:

Ризик R1 : ризик загибелі і травмування людей;

Ризик R2 : ризик втрати можливості надання громадських послуг;

Ризик R3 : ризик нанесення шкоди об'єктам культурного призначення;

Ризик R4 : ризик економічних втрат.

Кожен ризик складає суму компонентів ризику:

$$R1 = RA + RB + RC + RM + RU + RV + RW + RZ$$

$$R2 = RB + RC + RM + RV + RW + RZ$$

$$R3 = RB + RV$$

$$R4 = RA + RB + RC + RM + RU + RV + RW + RZ$$

Кожен тип пошкодження, сам по собі або в поєднанні з іншими, може призвести до різних непрямих втрат у будівлі (споруди), що має бути захищена. Тип втрат, які можуть виникнути, залежить від характеристик будівлі та її вмісту.

Належить взяти до уваги такі типи втрат:

L1 : втрата людського життя (з каліцтвом включно);

L2 : втрата можливості надання громадських послуг;

L3 : втрата культурної спадщини;

L4 : втрата економічної цінності (будівля, її вміст та зупинення діяльності).

Для кожного виду ризику визначено допустиме значення.

Ризик R1 : 10-5

Ризик R2 : 10-3

Ризик R3 : 10-4

Ризик R4 : 10-3

Для будівлі можуть бути присутні такі типи втрат:

- загибель/травмування людей (L1)

- порушення обслуговування для населення (L2)

- втрати культурної спадщини (L3)

- економічні втрати (L4)

Щоб оцінити потребу в захисті необхідно визначити ризик R для кожного типу втрат!

Погоджено:							05-25-БЗ.РР	Арк.
	Зам. інв. №							2
Підпис і дата								
Інв. № орг. .								
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Характеристики об'єкта:

$N_G = 2.8$

Кількість зон: 1 зона

Розташування об'єкта:

Об'єкт, оточений вищими об'єктами або деревами

Розміри споруди, м:

$L = 30.47$ м, $W = 20.1$ м, $H = 7.4$ м

Висота надбудови (якщо є): 0 м

Розміри сусідньої будівлі (якщо з'єднана з будівлею лініями комунікацій), м:

$L = 0$ м, $W = 0$ м, $H = 0$ м

Ризик загоряння / наявність вибухонебезпечних зон:

середній

Матеріал покриття всередині: земля, бетон

Тип прокладання ліній комунікацій:

ЛЕП: Підземні; Телекомунікації: Підземні

Довжина ліній комунікацій:

ЛЕП: 250; Телекомунікації: 250

К-сть осіб що перебувають в зоні: 40

Час перебування людей на об'єкті (год/рік): 8760

Особливі умови, hz:

Середній рівень паніки (наприклад, будівлі, призначені для проведення культурних або спортивних заходів з кількістю учасників від 100 до 1000 чол.)

Заходи захисту від блискавок:

Будівля, оснащена системою блискавкозахисту (III класу)

Системи протипожежного захисту:

стаціонарні автоматичні пристрої для гасіння вогню, автоматичні пожежні сповіщувачі
(Застосовують тільки, якщо є захист від перенапруг та інших пошкоджень, і якщо пожежники можуть прибути протягом не більше 10 хв).

Наявність пристроїв захисту від внутрішніх перенапруг (ПЗІП):

ПЗІП I рівня

Витримувана напруга $U_w: 1.5$

Коефіцієнти параметрів L_x :

$R1: L_f = 0.1, L_o = 0.001$; $R2: L_f = 0, L_o = 0$; $R3: L_f = 0$; $R4: L_f = 0.5, L_o = 0.0001$

Коефіцієнти параметрів P :

$P_a = 0, P_b = 0.1, P_{spd} = 0.01, P_{tu} = 0.01, P_{eb} = 0.01, P_{ld} = 1$

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

інв. № орг. .

05-25-БЗ.РР

Арк.

3

Аналіз ризиків із влаштуванням мінімально необхідного комплексу заходів захисту для зниження виявлених ризиків для об'єкту

1. Розраховуємо втрати, пов'язані із загибеллю або травмуванням людей R1:

Загальна формула для ризику:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^* + R_M^* + R_U + R_V + R_W^* + R_Z^*$$

Якщо ризику вибуху і загибелі людей через відмову внутрішніх систем немає, R1 включає лише компоненти:

$$R_1 = R_A + R_B + R_U + R_V$$

Формули розрахунку компонентів ризику:

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A$$

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B$$

$$R_U = (N_L + N_{Dj}) \times P_U \times L_U$$

$$R_V = (N_L + A_{Dj}) \times P_V \times L_V$$

$$R_M = N_M \times P_M \times L_M$$

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C$$

$$R_W = (N_L + N_{Dj}) \times P_W \times L_W$$

$$R_Z = N_i \times P_Z \times L_Z$$

1.1. Розраховуємо елемент ризику R_A - ураження людей напругою дотику в разі прямого удару блискавки в будинок:

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A$$

$$\text{де: } N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6} = 0.00308$$

$$N_G = 2.8, \text{ ударів на рік}$$

A_D - ділянка збору даних будівлі (визнач. за формулою або графічно):

$$A_D = L \times W + 6H \times (L + W) + 9\pi \times (H)^2, \text{ м}^2$$

$$L = 30.47 \text{ м}, W = 20.1 \text{ м}, H = 7.4 \text{ м}$$

$$A_D = 4406.06 \text{ м}^2$$

$$C_D = 0.25 - \text{фактор впливу розташування об'єкта}$$

$$P_A = P_{TA} \times P_B = 0$$

$$P_B = 0.1 - \text{Будівля, оснащена системою блискавкозахисту (III класу)}$$

$$L_A = L_U = r_t \times L_t \times n_z / n_t \times t_z / 8760 = 1.33e-4$$

де $r_t = 0.1$ (тип поверхні, люди під час грози всередині будівлі)

$$L_t = 0.01 \text{ (тип будівлі)}$$

$$n_z = 40 \text{ людей (в зоні)}, n_t = 30 \text{ людей (заг. к-сть)}$$

$$t_z = 8760 \text{ годин (час перебування)}$$

$$R_A = 0.00308 \times 0 \times 1.33e-4 = 0.00e+0$$

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № орг. .

05-25-БЗ.РР

Арк.

4

1.2. Розраховуємо елемент ризику R_B - фізичного пошкодження будівлі при прямому ударі блискавки та виникнення загрози людському життю:

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B$$

де: $N_D = 0.00308$ та $P_B = 0.1$ (див. р. 1.1)

$$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_f \times n_z / n_t \times t_z / 8760 = 1.33e-3$$

$$r_p = 0.2, r_f = 0.01, h_z = 5, L_f = 0.1$$

$$n_z = 40, n_t = 30, t_z = 8760$$

$$R_B = 0.00308 \times 0.1 \times 1.33e-3 = 4.10e-7$$

1.3. Розраховуємо елемент ризику R_U при якому удар блискавки в лінію комунікацій нанесе шкоду живим істотам внаслідок ураження електричним струмом (D1):

$$R_U = (N_L + N_{Dj}) \times P_U \times L_U$$

Розраховуємо окремо для кожного типу ліній (електропостачання, зв'язок) і сумуємо значення якщо є обидва типи:

$$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_I \times C_E \times C_T \times 10^{-6} = 1.40e-3 \text{ - ЛЕП}$$

$$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_I \times C_E \times C_T \times 10^{-6} = 1.40e-3 \text{ - лінії зв'язку}$$

$$\text{де: } N_G = 2.8, C_I = 0.5, C_E = 0.1, C_T = 1$$

$$A_{L/P} = 40 \times L_L = 40 \times 250, A_{L/T} = 40 \times L_L = 40 \times 250$$

$$N_{DJ} = N_G \times A_{DJ} \times C_{DJ} \times 10^{-6} = 0, A_{DJ} = 0$$

$$P_U = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD} \times C_{LD} = 0.0001$$

$$\text{де: } P_{TU} = 0.01, P_{EB} = 0.01, P_{LD} = 1, C_{LD} = 1$$

$$L_U = L_A = 1.33e-4 \text{ (див. р. 1.1)}$$

$$R_{UP} = (1.40e-3 + 0) \times 0.0001 \times 1.33e-4 = 1.86e-11$$

$$R_{UT} = (1.40e-3 + 0) \times 0.0001 \times 1.33e-4 = 1.86e-11$$

1.4. Розраховуємо елемент ризику R_V фізичного пошкодження будівлі (споруди) (D2) через наведений струм при ударі в лінії комунікації:

$$R_V = (N_L + N_{Dj}) \times P_V \times L_V$$

$$\text{де: } N_{L/P} = 1.40e-3, N_{L/T} = 1.40e-3, N_{DJ} = 0 \text{ (див. р. 1.3)}$$

$$P_V = P_{EB} \times P_{LD} \times C_{LD} = 0.01 \times 1 \times 1 = 0.01$$

$$L_V = L_B = 1.33e-3 \text{ (див. р. 1.2)}$$

$$R_{VP} = (1.40e-3 + 0) \times 0.01 \times 1.33e-3 = 1.86e-8$$

$$R_{VT} = (1.40e-3 + 0) \times 0.01 \times 1.33e-3 = 1.86e-8$$

1.5. Розраховуємо елемент ризику R_C відмови внутрішніх систем, викликаних електромагнітним імпульсом при ударі блискавки:

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C$$

$$\text{де: } N_D = 0.00308 \text{ (див. р. 1.1)}$$

$$P_C = P_{SPD} \times C_{LD} = 0.01 \times 1 = 0.01$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O \times n_z / n_t \times t_z / 8760 = 0.001 \times 40 / 30 \times 8760 / 8760 = 1.33e-3$$

$$R_C = 0.00308 \times 0.01 \times 1.33e-3 = 4.10e-8$$

Погоджено:							05-25-БЗ.РР	Арк.
								5
	Зам. інв. №							
Підпис і дата								
Інв. № орг. .								
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

1.6. Розраховуємо елемент ризику R_M компонент ризику відмови внутрішніх систем, викликаних електромагнітним імпульсом при ударі блискавки:

$$R_M = N_M \times P_M \times L_M$$

$$N_M = N_G \times A_M \times 10^{-6} = 2.34$$

$$\text{де: } N_G = 2.8 \text{ ударів/рік, } L = 30.47, W = 20.1$$

$$A_M = 2 \times 500 \times (L+W) + \pi \times (500)^2 = 835968.16 \text{ м}^2$$

$$P_M = P_{SPD} \times P_{MS} = 0.01 \times 0.0000 = 0.0000$$

$$P_{MS} = (k_{s1} \times k_{s2} \times k_{s3} \times k_{s4})^2 = (1 \times 1 \times 0.0001 \times 0.667)^2 = 0.0000$$

$$L_M = L_C = 1.33e-3 \text{ (див. р. 1.5)}$$

$$R_M = 2.34 \times 0.0000 \times 1.33e-3 = 0.00e+0$$

1.7. Розраховуємо елемент ризику R_W компонент ризику відмови внутрішніх систем, викликаних стрибками напруги у входних лініях комунікацій:

$$R_W = (N_L + N_{DJ}) \times P_W \times L_W$$

$$\text{де: } N_{LP} = 1.40e-3, N_{LT} = 1.40e-3, N_{DJ} = 0 \text{ (див. р. 1.3)}$$

$$P_W = P_{SPD} \times P_{LD} \times C_{LD} = 0.01 \times 1 \times 1 = 0.01$$

$$L_W = L_C = 1.33e-3 \text{ (див. р. 1.5)}$$

$$R_{WP} = (1.40e-3 + 0) \times 0.01 \times 1.33e-3 = 1.86e-8$$

$$R_{WT} = (1.40e-3 + 0) \times 0.01 \times 1.33e-3 = 1.86e-8$$

1.8. Розраховуємо елемент ризику R_Z компонент ризику відмови внутрішніх систем, викликаних перенапругою у входних лініях комунікацій:

$$R_Z = N_I \times P_Z \times L_Z$$

$$N_I = N_G \times A_I \times C_I \times C_E \times C_T \times 10^{-6}$$

$$\text{де: } N_G = 2.8, C_I = 0.5, C_E = 0.1, C_T = 1$$

$$A_{IP} = 4000 \times 250 = 1000000, A_{IT} = 4000 \times 250 = 1000000$$

$$N_{IP} = 2.8 \times 1000000 \times 0.5 \times 0.1 \times 1 \times 10^{-6} = 1.40e-1$$

$$N_{IT} = 2.8 \times 1000000 \times 0.5 \times 0.1 \times 1 \times 10^{-6} = 1.40e-1$$

$$P_{ZP} = P_{SPD} \times P_{LIP} \times C_{LI} = 0.01 \times 0.6 \times 1 = 0.006$$

$$P_{ZT} = P_{SPD} \times P_{LIT} \times C_{LI} = 0.01 \times 0.5 \times 1 = 0.005$$

$$L_Z = L_C = 1.33e-3 \text{ (див. р. 1.5)}$$

$$R_{ZP} = 1.40e-1 \times 0.006 \times 1.33e-3 = 1.12e-6$$

$$R_{ZT} = 1.40e-1 \times 0.005 \times 1.33e-3 = 9.31e-7$$

1.9. Визначаємо ризик загрози людському життю R_1 :

$$R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z = 2.58e-6$$

Проводимо підсумкову перевірку R_1 і R_T :

$$2.58e-6 < 1.0e-5$$

Погоджено:					
Зам. інв. №					
Підпис і дата					
Інв. № орг. .					

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

05-25-БЗ.РР

Арк.
6

**4. Розраховуємо рівень ризику нанесення економічної шкоди об'єкту при ударі блискавки в будівлю (або поблизу):
чи в лінії комунікації (або поблизу від них) R4:**

Загальна формула для ризику:

$$R_1 = R_A^* + R_B + R_C + R_M + R_U^* + R_V + R_W + R_Z$$

* R_A та R_U розраховується лише для випадків, коли є ризик масової загибелі тварин

4.1. Розраховуємо елемент ризику R_A при ударі блискавки в будівлю

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A$$

де: $N_D = 0.00308$, $P_A = 0$ (див. р. 1.1)

$$L_A = L_U = r_t \times L_t \times C_a / C_t = 1.00e-4$$

$$r_t = 0.1, L_t = 0.01$$

якщо можливості масової гибелі тварин немає, $R_A = 0$

$$R_A = 0.00e+0$$

4.2. Розраховуємо елемент ризику R_B - втрат від фізичного пошкодження будівлі при прямому ударі блискавки:

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B$$

де: $N_D = 0.00308$, $P_B = 0.1$ (див. р. 1.1)

$$L_B = L_V = r_p \times r_f \times L_f \times (C_a + C_b + C_c + C_s) / C_t = 1.00e-3$$

$$r_p = 0.2, r_f = 0.01, L_f = 0.5$$

$$R_B = 0.00308 \times 0.1 \times 1.00e-3 = 3.08e-7$$

4.3. Розраховуємо елемент ризику R_C відмови внутрішніх систем, викликаних електромагнітним імпульсом при ударі блискавки:

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C$$

де: $N_D = 0.00308$ (див. р. 1.1)

$$P_C = P_{SPD} \times C_{LD} = 0.01 \times 1 = 0.01$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O \times C_s / C_t = 0.0001, L_O = 0.0001$$

$$R_C = 0.00308 \times 0.01 \times 0.0001 = 3.08e-9$$

4.4. Розраховуємо R_U - компонент, пов'язаний з ураженням ел. струмом внаслідок напруги дотику та крокової напруги всередині будівлі (споруди):

$$R_U = (N_L + N_{DJ}) \times P_U \times L_U$$

де: $N_{L/P} = 1.40e-3$, $N_{L/T} = 1.40e-3$, $N_{DJ} = 0$ (див. р. 1.3)

$$P_U = 0.0001 \text{ (див. р. 1.3)}$$

$$L_U = L_A = 1.00e-4 \text{ (див. р. 4.1)}$$

якщо можливості масової гибелі тварин немає, $R_U = 0$

$$R_{UP} = (N_{L/P} + N_{DJ}) \times P_U \times L_U = 0.00e+0$$

$$R_{UT} = (N_{L/T} + N_{DJ}) \times P_U \times L_U = 0.00e+0$$

Погоджено:							05-25-БЗ.РР	Арк.
								7
Зам. інв. №								
Підпис і дата								
Інв. № орг. .								
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

4.5. Розраховуємо R_M - компонент ризику відмови внутрішніх систем, викликаних електромагнітним імпульсом при ударі блискавки:

$$R_M = N_M \times P_M \times L_M$$

де: $N_M = 2.34$, $P_M = 0.0000$ (див. р. 1.6)

$L_M = L_C = 0.0001$ (див. р. 4.3)

$$R_M = 2.34 \times 0.0000 \times 0.0001 = 0.00e+0$$

4.6. Розраховуємо елемент ризику R_V економічних втрат від фізичного пошкодження будівлі (споруди) (D2) через наведений струм при ударі в лінії комунікації:

$$R_V = (N_L + N_{DJ}) \times P_V \times L_V$$

де: $N_{L/P} = 1.40e-3$, $N_{L/T} = 1.40e-3$, $N_{DJ} = 0$ (див. р. 1.3)

$P_V = 0.0001$ (див. р. 1.4), $L_V = L_B = 1.00e-3$ (див. р. 4.2)

$$R_{VP} = (1.40e-3 + 0) \times 0.01 \times 1.00e-3 = 1.40e-8$$

$$R_{VT} = (1.40e-3 + 0) \times 0.01 \times 1.00e-3 = 1.40e-8$$

4.7. Розраховуємо елемент ризику R_W економічних втрат від відмови вн. систем, викликані стрибками напруги у входних лініях комунікацій:

$$R_W = (N_L + N_{DJ}) \times P_W \times L_W$$

де: $N_{L/P} = 1.40e-3$, $N_{L/T} = 1.40e-3$, $N_{DJ} = 0$ (див. р. 1.3)

$P_W = 0.01$ (див. р. 1.7), $L_W = L_C = 0.0001$ (див. р. 4.3)

$$R_{WP} = (1.40e-3 + 0) \times 0.01 \times 0.0001 = 1.40e-9$$

$$R_{WT} = (1.40e-3 + 0) \times 0.01 \times 0.0001 = 1.40e-9$$

4.8. Розраховуємо елемент ризику R_Z економічних втрат від відмови вн. систем, викликані перенапругою у входних лініях комунікацій:

$$R_Z = N_I \times P_Z \times L_Z$$

де: $N_{IP} = 1.40e-1$, $N_{IT} = 1.40e-1$ (див. р. 1.8)

$P_{ZP} = 0.006$, $P_{ZT} = 0.005$ (див. р. 1.8)

$L_Z = L_C = 0.0001$ (див. р. 4.3)

$$R_{ZP} = 1.40e-1 \times 0.006 \times 0.0001 = 8.40e-8$$

$$R_{ZT} = 1.40e-1 \times 0.005 \times 0.0001 = 7.00e-8$$

4.9. Визначаємо ризик нанесення економічної шкоди об'єкту R_4 :

$$R_4 = R_A^* + R_B + R_C + R_M + R_U^* + R_V + R_W + R_Z = 4.96e-7$$

Проводимо підсумкову перевірку R_4 і R_T :

$$4.96e-7 < 1.0e-3$$

* * * * *

Погоджено:					
Зам. інв. №					
Підпис і дата					
інв. № орг.					

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

05-25-БЗ.РР

Арк.
8

**Висновки щодо стану захищеності об'єкта
та необхідності застосування заходів захисту.**

За допомогою наступних обраних заходів захисту існуючий ризик ймовірності пошкоджень
в будівлі (споруді) був знижений до прийнятного значення:

1. Наявність LPS: Будівля, оснащена системою блискавкозахисту (III класу)

2. Наявність SPD: ПЗІП I рівня

3. Додаткові заходи: Електрична ізоляція(додаткова)

4. Протипожежні заходи: стаціонарні автоматичні пристрої для гасіння вогню, автоматичні
пожежні сповіщувачі (Застосовують тільки, якщо є захист від перенапруг та інших пошкоджень, і
якщо пожежники можуть прибути протягом не більше 10 хв).

Результати розрахунків та висновки:

Рівень ризику	Значення ризиків в поточному стані заходів LPS	Значення ризиків з додатковими заходами LPS	Rt
R1	2.58e-6		1.0e-5
R2	0.00e+0		1.0e-3
R3	0.00e+0		1.0e-4
R4	4.96e-7		1.0e-3
Ймовірні втрати при відсутності заходів захисту від блискавки, тис. грн		---	
Ймовірні втрати при наявності заходів захисту від блискавки, тис. грн		---	

Погоджено:		

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № орг. .	

						05-25-БЗ.РР	Арк.
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Пояснення змісту використаних при розрахунках параметрів та коефіцієнтів
(посилання на таблиці і додатки в ДСТУ EN 62305-2:2022)

R_T - допустимий ризик (див. табл.4);

N_G - кількість ударів блискавки на 1 км² в рік (див. А.1 в додаток А);

L - довжина будівлі, м;

W - ширина будівлі, м;

H - висота будівлі, м;

H_P - висота надбудови для будівлі складної форми, м (від поверхні землі до найвищої точки);

L_L - довжина лінії комунікації. (теле- і електро-). Якщо невідомо, приймаємо 1000;

C_D - фактор впливу місця розташування (див. табл. А.1 в додатку А); (наявність об'єктів, дерев навколо);

C_I - тип прокладання комунікації (повітряне, підземне) (таб. А.2 в додатку А);

C_T - тип лінії комунікації (таб. А.3 в додатку А);

C_E - фактор впливу навколишнього середовища (таб. А.4 в додатку А);

R_s - опір екранування на одиницю довжини кабелю (див. В.5, В.8 в додатку В; D.1 в дод. D);

P_{TA} - ймовірність зниження P_a в залежності від застосовуваних заходів захисту (Таб. В.1 в додатку В);

P_{SPD} - ймовірність пошкодження внутрішніх систем або системи енергопостачання при наявності встановлених пристроїв захисту від перенапруги (таб. В.3 в дод. В);

C_{LD} - коефіцієнт, що залежить від властивостей екранування, заземлення та ізоляції ліній комунікації, з якими зв'язані внутрішні системи (таб. В.4 в додатку В);

C_{LI} - коефіцієнт, що характеризує особливості екранування, заземлення та ізоляції комунікацій від ударів блискавки (таб. В.4 в додатку В);

K_{S1} - фактор, що відноситься до ефективності екранування будівлі (див. В.4 в додатку В);

K_{S2} - фактор, що відноситься до ефективності блискавкозахисту за допомогою екранів всередині будівлі (див. В.4 в додатку В);

K_{S3} - фактор, що відноситься до характеристик внутрішньої проводки (див. В.5 в дод. В);

K_{S4} - фактор, що відноситься до імпульсної витримуваної напруги;

U_W - номінальна імпульсна витримувана напруга системи, встановлена виробником для обладнання або його частини, що характеризує зазначену здатність його ізоляції витримувати перенапруження;

P_{TU} - ймовірність нанесення шкоди живим створінням від удару в лінію комунікації (табл.В.6 додатку В);

P_{EV} - ймовірність, що характеризує зрівнювання потенціалів і знижує значення P_u і P_v (наявність ПЗІП). (табл.В.7 додатку В);

P_{LD} - ймовірність пошкодження внутрішніх систем (удари блискавки в з'єднані систему енергопостачання) (див. В.8 в додатку В);

P_{LI} - ймовірність пошкодження внутрішніх систем (удари блискавки поблизу приєднаної системи енергопостачання) (див. В.9 в додатку В);

L_T - (для L1) збиток, що виникає через пошкодження контактною і кроковою напругою (див. С.2 в додатку С) (залежить від призначення будівлі);

Погоджено:							05-25-БЗ.РР	Арк. 10
Зам. інв. №								
Підпис і дата								
Інв. № орг. .								
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

L_F - (для $L1$) шкода будівлі, що виникає в результаті фізичного пошкодження (див. С.2 в додатку С) (залежить від призначення будівлі);

L_o - (для $L1$) шкоди будівлі, що виникає в результаті пошкодження внутрішніх систем (див. С.2 в додатку С) (залежить від призначення будівлі);

g_T - фактор зменшення, що залежить від типу поверхні підлоги (див. С.3 в додатку С); (визначається окремо для кожної зони);

g_P - фактор зменшення шкоди, що залежить від прийнятих протипожежних заходів (див. С.4 в додатку С);

g_F - фактор зменшення шкоди, що залежить від небезпеки загоряння (див. С.5 в додатку С);

h_z - фактор збільшення збитку, що враховується при наявності особливої небезпеки (див. С. 2 і табл. С.6 в додатку С);

L_T - (для $L4$) збиток, що виникає через пошкодження контактною і кроковою напругою (див. С.1 в додатку С) (залежить від призначення будівлі);

L_F - (для $L4$) шкода будівлі, що виникає в результаті фізичного пошкодження (див. С.12 в додатку С) (залежить від призначення будівлі);

L_o - (для $L4$) шкода будівлі, що виникає в результаті пошкодження внутрішніх систем (див. С.12 в додатку С) (залежить від призначення будівлі);

n_z - к-ть людей в зоні;

n_T - загальна к-ть людей;

t_z - час перебування людей в зоні, год/рік;

P - ймовірність пошкодження (див. 3.1.29);

P_A - ймовірність ураження людей (удари блискавки в будинок) (див. 6.2; таблицю 8);

P_B - ймовірність фізичного пошкодження будівлі (удари блискавки в будинок) (див. 6.2; табл. 8);

P_C - ймовірність пошкодження внутрішніх систем (удари блискавки в будинок) (див. 6.2; табл. 8);

P_M - ймовірність пошкодження внутрішніх систем (удари блискавки поблизу будівлі) (див. В.3 в додатку В; табл. 8);

P_{MS} - ймовірність пошкодження внутрішніх систем (з захисними заходами) (див. В.4 в додатку В);

P_U - ймовірність ураження людей (удари блискавки в систему енергопостачання) (див. 6.4; табл.8);

P_V - ймовірність фізичного пошкодження будівлі (удари блискавки в приєднану систему енергопостачання) (див. 6.4; табл. 8);

P_W - ймовірність пошкодження внутрішніх систем (удари блискавки в приєднану систему енергопостачання) (див. 6.4; табл. 8);

P_Z - ймовірність пошкодження внутрішніх систем (удари блискавки поблизу системи енергопостачання) (див. 6.5; табл.8);

g_a - фактор зменшення, що залежить від типу поверхні землі (див. С.2 в додатку С);

g_u - фактор зменшення, що залежить від типу поверхні підлоги (див. С.2 в додатку С);

g_P - фактор зменшення шкоди, що залежить від прийнятих протипожежних заходів (див. С.2. дод. С);

R - ризик (див. 3.1; 3.2);

Погоджено:							05-25-БЗ.РР	Арк.
								11
Зам. інв. №								
Підпис і дата								
Інв. № орг. .								
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

R1 - ризик ураження людей в будівлі (див. 4.2.1; 4.3);

R2 - неприпустиме порушення комунального обслуговування через пошкодження в будівлі (див. 4.2.1; 4.3);

R3 - втрата культурних цінностей, що перебувають у будинку (див. 4.2.1; 4.4);

R4 - ризик шкоди економічній цінності в будівлі (див. 4.2.1; 4.3);

RA - елемент ризику (ураження людей – удари блискавки в будинок) (див. 4.2.2);

RB - елемент ризику (фізичне пошкодження будівлі - удари блискавки в будинок) (див. 4.2.2);

RC - елемент ризику (пошкодження внутрішніх систем – удари блискавки в будинок) (див. 4.2.2);

RM - елемент ризику (пошкодження внутрішніх систем - удари блискавки поблизу будівлі) (див. 4.2.3);

RU - елемент ризику (ураження людей – удари блискавки в приєднану систему енергопостачання) (див.4.2.4);

RV - елемент ризику (фізичне пошкодження будівлі – удари блискавки в приєднану систему енергопостачання) (див. 4.2.4);

RW - елемент ризику (пошкодження внутрішніх систем – удари блискавки в приєднану систему енергопостачання) (див. 4.2.4);

RZ - елемент ризику (пошкодження внутрішніх систем – удари блискавки поблизу системи енергопостачання) (див. 4.2.5);

RT - допустимий ризик (див. 3.1.34).

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № орг. .

05-25-БЗ.РР

Арк.

12