

Пам'ятка Замовнику

при виборі обладнання для систем блискавкозахисту та уземлення

- Завдання пам'ятки - допомогти відділу закупівель аналізувати комерційні пропозиції щодо обладнання блискавкозахисту та правильно порівнювати по певних критеріях якості відповідні аналоги виробів.

В даній пам'ятці проведений огляд критеріїв якості обладнання, на які варто звернути увагу Замовнику:

- ❖ які критерії якості обладнання варто врахувати під даний об'єкт.
 - ❖ які документи вимагати у постачальника обладнання.
 - ❖ як зекономити час монтажу та кошти в довготривалій перспективі.
 - ❖ як вберегти від пожежі приміщення та захистити обладнання від наслідків ударів блискавки на весь розрахований термін експлуатації виробів.
-
- Для швидкого огляду всіх критеріїв якості, в кінці опису створена порівняльна таблиця продукції Leo Lightman та умовного "іншого" виробника.

Система блискавкозахисту (БЗ) складається з таких основних груп обладнання як:

- блискавкоприймачі (БП),
- злучники (з'єднувачі, клеми),
- тримачі,
- система уземлення,
- провідники,
- супутні товари.

В даному огляді для кожної групи обладнання ми тезисно розглянемо такі критерії якості щодо вибору обладнання як:

- Відповідність стандарту ДСТУ EN 62561 для виробників.
- Наявність протоколів про проходження виробником випробувань виробів на статичні і динамічні навантаження, корозійну стійкість згідно стандартів для виробників блискавкозахисту ДСТУ EN 62561.
- Матеріал і покриття металевих елементів та їх корозійна стійкість.
- Метизи (болти, гайки) покриття і клас міцності.
- Якість провідників (алюміній і гарячеоцинкована сталь)
- Параметри матеріалу (товщина пластин, діаметр кругів і труб, розміри виробу, наявність ребер жорсткості).
- Довговічність виробу, гарантія і його термін експлуатації.
- Контроль якості виробництва і системи менеджменту.
- Наявність проєктної документації щодо конструкторських розрахунків параметрів блискавкоприймачів у всіх 4 вітрових зонах і висотою встановлення до 60 м.

Команія Leo Lightman проводила випробування продукції згідно вимог:

- ❖ ДСТУ EN 62561-1:2019 (EN 62561-1:2017, IDT; IEC 62561-1:2017, IDT)
Компоненти системи блискавкозахисту (LPSC). Частина 1. Вимоги до з'єднувальних компонентів.
- ❖ ДСТУ EN IEC 62561-2:2019 (EN IEC 62561-2:2018, IDT; IEC 62561-2:2018, IDT) Компоненти системи блискавкозахисту (LPSC). Частина 2.
Вимоги до провідників та уземлювальних електродів.

Присутні всі протоколи на обов'язкові випробування обладнання з відповідністю до всіх вимог ДСТУ EN 62561-1:2019 та ДСТУ EN 62561-2:2019:



ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач ВЛ
ТзОВ ВКФ «ЛІЗО»
Д.Р. Довгунь
2023р

ПРОТОКОЛ № 03/23

Випробувань стрижнів заземлювальних
Ø 16 mm

Вимоги: п.5.3.2, п.5.3.5, п. 5.3.6, п. 5.3.7, п. 5.3.8 ДСТУ EN 62561-2.

Методи випробувань: п.5.3.2, п.5.3.5, п. 5.3.6, п. 5.3.7, п. 5.3.8 ДСТУ EN 62561-2
Назва виробу: Стрижні заземлювальні Ø 16 mm
Модель / тип: 116155
Виробник: ТОВ „Лео Лайтмен Україна” 80314, Львівська обл., Жовківський р-н, с. Гійче, вул. Першотравнева, 70
Замовник: ТОВ „Лео Лайтмен Україна” 80314, Львівська обл., Жовківський р-н, с. Гійче, вул. Першотравнева, 70
Підстава: Договір № 5-03-23 від 27 березня 2023 р.
Результат випробувань: Стрижні заземлювальні відповідають вимогам п. 5.3.2, п. 5.3.5, п. 5.3.6, п. 5.3.7, п. 5.3.8 ДСТУ EN 62561-2

Протокол дійсний тільки на випробувані зразки.
Цей протокол випробувань не може бути частково відтворений, тиражований та розповсюджений як офіційний документ без дозволу ВЛ.

ЛьВІВ - 2023

Ф.ВЛ-7.8/01



ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач ВЛ
ТзОВ ВКФ «ЛІЗО»
Д.Р. Довгунь
2023р

ПРОТОКОЛ № 04/23

Випробувань з'єднувачів (муфт) заземлювальних стрижнів Ø 16 mm

Вимоги і методи випробувань: п.5.4.2 ДСТУ EN 62561-2,
п.5.4.3 ДСТУ EN 62561-2

Назва виробу: З'єднувачі (муфти (StgZn)) заземлювальних стрижнів Ø 16 mm
Модель / тип: 116255
Виробник: ТОВ „Лео Лайтмен Україна” 80314, Львівська обл., Жовківський р-н, с. Гійче, вул. Першотравнева, 70
Замовник: ТОВ „Лео Лайтмен Україна” 80314, Львівська обл., Жовківський р-н, с. Гійче, вул. Першотравнева, 70
Підстава: Договір № 5-03-23 від 27 березня 2023 р.
Результат випробувань: З'єднувачі заземлювальних стрижнів механічні і кліматичні випробування витримали і відповідають вимогам п.5.4.2, п.5.4.3 ДСТУ EN 62561-2

Результати випробувань розповсюджуються на випробувані зразки.
Цей протокол випробувань не може бути частково відтворений, тиражований та розповсюджений як офіційний документ без дозволу ВЛ.

ЛьВІВ - 2023

Ф.ВЛ-7.8/01

- Випробування стрижнів уземлювальних D16 mm
- Випробування з'єднувачів (муфт) стрижнів уземлювальних D16 mm



ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач ВЛ
ТЗОВ ВКФ «ЛІЗО»
Д. Р. Довгунь
2023р.



ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач ВЛ
ТЗОВ ВКФ «ЛІЗО»
Д. Р. Довгунь
2023р.

ПРОТОКОЛ № 12/23

Випробувань безмуфтового з'єднання заземлювальних стрижнів Ø20 mm.

Вимоги і методи випробувань: п.5.4.2 ДСТУ EN 62561-2, п.5.4.3 ДСТУ EN 62561-2

Назва виробу: Заземлювальні стрижні Ø20 mm

Модель / тип: 120011

Виробник: ТОВ „Лео Лайтмен Україна“ 80314, Львівська обл., Жовківський р-н, с. Гійче, вул. Першотравнева, 70

Замовник: ТОВ „Лео Лайтмен Україна“ 80314, Львівська обл., Жовківський р-н, с. Гійче, вул. Першотравнева, 70

Підстава: Договір № 5-03-23 від 27 березня 2023 р

Результат випробувань: З'єднувачі заземлювальних стрижнів механічні і кліматичні випробування витримали і відповідають вимогам п.5.4.2, п.5.4.3 ДСТУ EN 62561-2

Результати випробувань розповсюджуються на випробуваний зразок. Цей протокол випробувань не може бути частково відтворений, тиражований та розповсюджений як офіційний документ без дозволу ВЛ.

Ф.ВЛ-7.8/01

Львів - 2023

ПРОТОКОЛ № 11/23

Випробувань стрижнів заземлювальних Ø 20 mm

Вимоги: п.5.3.2, п.5.3.5, п. 5.3.6, п. 5.3.7, п. 5.3.8 ДСТУ EN 62561-2.

Методи випробувань: п.5.3.2, п.5.3.5, п. 5.3.6, п. 5.3.7, п. 5.3.8 ДСТУ EN 62561-2

Назва виробу: Стрижні заземлювальні Ø 20 mm

Модель / тип: 120011

Виробник: ТОВ „Лео Лайтмен Україна“ 80314, Львівська обл., Жовківський р-н, с. Гійче, вул. Першотравнева, 70

Замовник: ТОВ „Лео Лайтмен Україна“ 80314, Львівська обл., Жовківський р-н, с. Гійче, вул. Першотравнева, 70

Підстава: Договір № 5-03-23 від 27 березня 2023 р.

Результат випробувань: Стрижні заземлювальні відповідають вимогам п. 5.3.2, п. 5.3.5, п. 5.3.6, п. 5.3.7, п. 5.3.8 ДСТУ EN 62561-2

Протокол дійсний тільки на випробуваний зразок. Цей протокол випробувань не може бути частково відтворений, тиражований та розповсюджений як офіційний документ без дозволу ВЛ.

Львів - 2023

Ф.ВЛ-7.8/01

- Випробування стрижнів уземлювальних D16 мм.
- Випробування безмуфтового з'єднання стрижнів D20 мм.



ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач ВЛ
ТЗОВ ВКФ «ЛІЗО»
Д. Р. Довгунь
2023р.

ПРОТОКОЛ № 10/23

Випробувань корозійної стійкості покриття компонентів системи блискавкозахисту в соляному тумані і вологій сірчистій атмосфері

Вимоги і методи випробувань: додаток D2 ДСТУ EN 62561-1: 2019, додаток A2 ДСТУ EN 62561-2: 2019, ДСТУ ІЕС 60068-2-52.

Назва виробу: З'єднувачі (всього 15 шт) і стрижні Ø16, Ø20 (всього 6 шт) у відповідності з переліком до договору № 5-03-23 від 27 березня 2023 р.

Модель і тип: 201021, 205011, 210011, 204211, 116255, 120011, 116155

Виробник: ТОВ „Лео Лайтмен Україна“ 80314, Львівська обл., Жовківський р-н, с. Гійче, вул. Першотравнева, 70

Замовник: ТОВ „Лео Лайтмен Україна“ 80314, Львівська обл., Жовківський р-н, с. Гійче, вул. Першотравнева, 70

Підстава: Договір № 5-03-23 від 27 березня 2023 р

Результат випробувань: Результати випробувань подані на підписуноків поясненнях випробувань

Результати випробувань розповсюджуються на випробуваний зразок. Цей протокол випробувань не може бути частково відтворений, тиражований та розповсюджений як офіційний документ без дозволу ВЛ.

Ф.ВЛ-7.8/01

Львів - 2023

- Випробування корозійної стійкості покриття компонентів систем блискавкозахисту в соляному тумані і вологій сірчистій атмосфері.

➤ **Корозійна стійкість на прикладі дослідження виробів ТМ “Leo Lightman” у ванні соляного туману.**

Метод вимірювання цинкового покриття згідно норм PN-EN ISO 2178:2016, PN-EN ISO 1460:2021



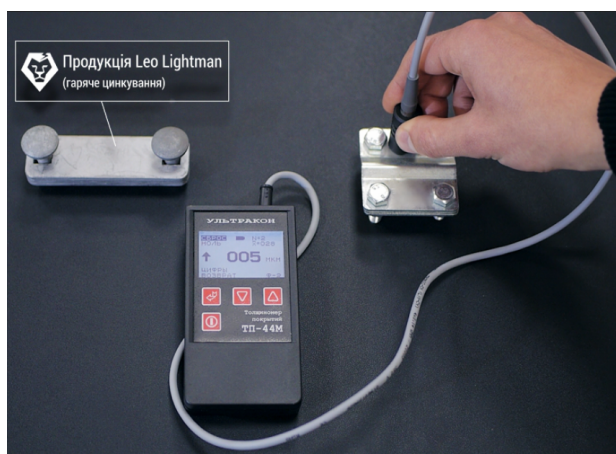
Метод гарячого цинкування



Метод гальванічного цинкування



Товщина покриття пластин 50 мкм при методі гарячого цинкування



Товщина покриття пластин 5 мкм при методі гальванічного покриття

➤ **Метод гарячого цинкування в порівнянні з методом гальванічного цинкування має в 6 - 10 раз кращі антикорозійні властивості.**

Приклад порівняння з'єднувача дроту Vario TM Leo Lightman, який використовується в кожному проєкті, з іншим "аналогом"

ВИПРОБУВАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ ТзОВ ВКФ «ЛІЗО»			TESTING LABORATORY of the "LIZO Ltd."
		Атестат акредитації № 201383 Дійсний до 25 листопада 2026 року 79035, Україна, м. Львів вул. М.Пимоненка, 3 тел.: (032) 294-82-87, e-mail: lablizo@ukr.net	Accreditation certificate № 201383 Expiry date: 25 November, 2026 79035, Ukraine, Lviv st. Pymonenka, 3 Tel.: (032) 294-82-87, e-mail: lablizo@ukr.net
201383 DSTU EN ISO/IEC 17025			



ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач ВЛ
ТзОВ ВКФ «ЛІЗО»

 Д. Р. Довгунь
« 16 » 04 2023р.

П Р О Т О К О Л № 05/23

Статичних механічних випробувань з'єднувача для дроту.

Вимоги:	п.5.4 ДСТУ EN 62561-1
Методи випробувань:	п.6.5 ДСТУ EN 62561-1
Назва виробу:	З'єднувач Vario з гайкою (St/Zn)
Модель і тип:	201021
Виробник:	ТОВ „Лео Лайтмен Україна” 80314, Львівська обл., Жовківський р-н, с. Гійче, вул. Першотравнева, 70
Замовник:	ТОВ „Лео Лайтмен Україна” 80314, Львівська обл., Жовківський р-н, с. Гійче, вул. Першотравнева, 70
Підстава:	Договір № 5-03-23 від 27 березня 2023 р
Результат випробувань:	<i>З'єднувач для дроту універсальний Vario з гайкою (St/Zn) механічні випробування витримає і відповідає вимогам п.5.4 ДСТУ EN 62561-1</i>

Результати випробувань розповсюджуються на випробувальні зразки.
Цей протокол випробувань не може бути частково відтворений, тиражований та розповсюджений як офіційний документ без дозволу ВЛ.

Львів - 2023

Ф.ВЛ-7.8/01

Дата одержання зразків: 03.04.2023р.
 Кількість зразків: 3.
 Ідентифікаційні номери зразків: №1 ... №3.
 Період проведення випробувань: 06.04.2023р.
 Умови навколишнього середовища:
 температура: 22,3 °C;
 атмосферний тиск: 98,4 кПа;
 відносна вологість: 65 %.

1. Випробовувані зразки:

З'єднувачі для дроту універсальні:

Модель і тип:

Vario (St/Zn)

2. Метод проведення випробувань:

Випробування виконують на збірці зразків, розміщених за нормальними умовами експлуатації згідно з інструкціями з монтажу виробника, з рекомендованими провідниковими матеріалами, розмірами і крутними моментами затягування. Випробування виконуються на нових зразках.

Компонування зразків.

Провідники і зразки очищують за допомогою знежирювального агента з подальшим очищенням немінералізованою (дистильованою) водою і сушінням. Потім їх збирають відповідно до інструкцій виробника з рекомендованими провідниками і крутними моментами затягування (20 Нм наданим замовником).

Представлені взірці з'єднувача з проводами готувались у відповідності з інструкцією замовника.

З'єднувальний елемент випробовується в конфігураціях з'єднання, заявлених виробником згідно з додатком В ДСТУ EN 62561-1. Статичні механічні випробування виконувались відповідно конфігурації В2, як показано в додатку В.

Випробування проводились на трьох взірцях з'єднувача з провідником діаметром 8 мм.

Кожний провідник збірок зразків індивідуально піддавався механічній силі натягу $900 \text{ Н} \pm 20 \text{ Н}$ упродовж 1 хв. на розривній машині (Рис.1)

3. Вимога:

Елемент з'єднання вважається таким, що пройшов випробування, якщо спостерігається менший ніж 1 мм рух провідника під час випробування і немає пошкоджень з'єднувача або провідника

4. Результат випробувань:

Табл.1 - Результат випробувань

Регістраційний № з'єднувача	Механічна сила натягу, Н	Час витримки, хв.	Рух провідника, в мм	Наявність пошкодження з'єднувача/провідника	Відповідність п.6.4 ДСТУ EN 62561-1
1	900	1	Рух відсутній	відсутні	відповідає
2			Рух відсутній	відсутні	відповідає
3			Рух відсутній	відсутні	відповідає

5.Висновок:

Представлені на випробування зрізні з'єднувачі дроту універсальний Vario (St/Zn) випробування витримали і відповідають вимогам п.5.4 EN 62561-1 по перевірених параметрах

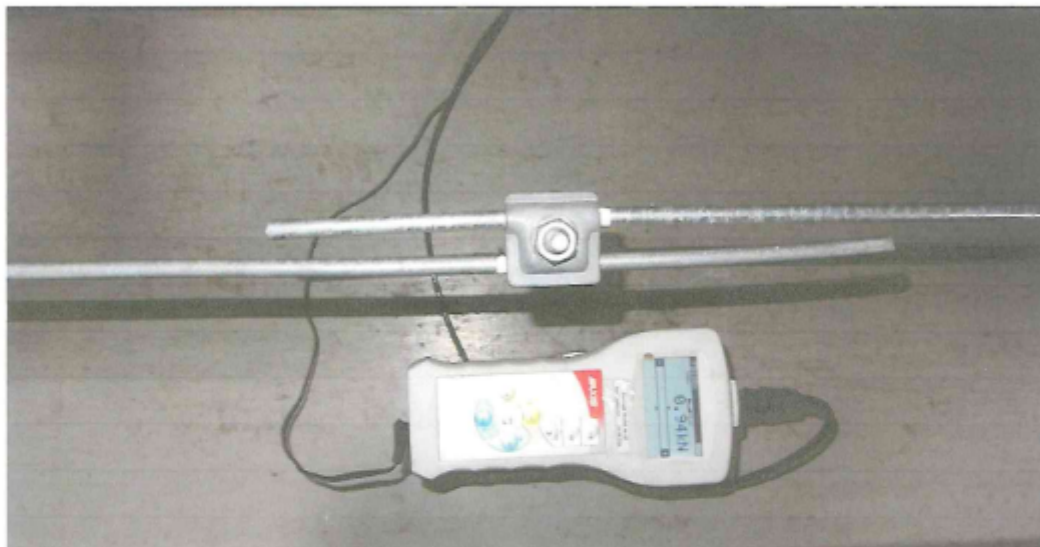
6.Рисунок:

Рис.1 – З'єднувач під час випробувань

6. Засоби вимірювань і випробувань:

№ з/п	Назва	Модель	Дата калібрування
1	Ключ моментний	DT-030S2 №17000067	19.09.2022
2	Випробувальна розривна машина	ЛІЗО №001	Не калібрується
3	Динамометр	FB 50K №0032	19.09.2022
4	Секундомір	СОПпр-2а-3-000 №5353	19.09.2022
5	Лінійка 1м	VaGo-Tools №003	19.09.2022

Випробування проводили:

Заст. завідуючого ВЛ:

Інженер :

 С. С. Лаховський
 А. С. Шевців

Таблиця порівняння з'єднувача дроту Vario TM Leo Lightman, який використовується в кожному проєкті, з іншим "аналогом"

Критерій	Leo Lightman	Інший виробник	Примітки, висновки
Відповідність стандарту ДСТУ EN 62561 для виробників	✓ Повна відповідність, наявні протоколи випробувань (соляний туман і на статичні механічні навантаження)	△ Часткова відповідність або відсутні протоколи	Без протоколів випробувань сертифікат відповідності не відповідає вимогам стандарту EN 62561
Покриття металевих елементів і корозійна стійкість	✓ Гаряче цинкування згідно з ISO 1461 для з'єднувачів (≥40 мкм). Сірий, матовий колір. Позначення - StZn	△ Електролітичне (гальванічне) цинкування (8–12 мкм). "Блискучий" світлосірий колір" Позначення - OC, Z	Гаряче — у 3–4 рази довговічніше, а гальванічне - це декоративне цинкування (не для зовнішнього використання)
Метизи (болти, гайки) покриття	✓ Покриття метизів по технології Delta MKS, гаряче цинкування (20-35 мкм)	△ Електролітичне (гальванічне) цинкування (5–8 мкм)	Delta MKS, гаряче цинкування — у 3–4 рази довговічніше
Метизи (болти, гайки) клас міцності і величина	✓ На з'єднувачах Vario гартовані метизи (підвищений клас міцності 8.8.	△ Прості метизи без гартування (клас міцності 4.8, 5.8)	Надійність з'єднання (крутний момент) в рази краща з гартованими метизами 8.8.
Метизи (болти, гайки) величина різьби	✓ На з'єднувачах Vario болт і гайка мають різьбу M10	△ Величина різьби M8 (що витримує значно менші механічні навантаження)	Надійність з'єднання (крутний момент, електричний контакт) в рази краще
Метизи (болти, гайки) присутність пружинної шайби чи гровера	✓ На з'єднувачах Vario додатково вкручені хвилясті нержавіючі шайби проти послаблення контакту від удару блискавки чи з плином часу	△ Відсутність хвилястих шайб чи гроверів для уникнення послаблення контакту	Надійність з'єднання провідників d08 мм підтверджується кращою електричною провідністю (низьким електричним опором), крутний момент в рази кращий)
Зручність монтажу, ергономічність, час монтажу	✓ Наявність ребер жорсткості, рівна деталь після штампування і гнуття, зручно тримати в руках	△ Неоднорідна деталь, з лишніми вигинами і випуклостями.	Продумана конструкція з'єднувачів Leo - зручно лежить в руці і швидко монтується одним ключем
Гарантія і термін експлуатації на продукцію	✓ Гарантія 3-5 років (в залежності від серії). Термін експлуатації 25-30 років (в залежності від агресивності середовища)	△ 1-2-3 роки (уточнювати у виробника)	Гарантія — показник довіри до якості

Порівняльна таблиця критеріїв якості продукції Leo Lightman та “іншого” українського виробника

Критерій	Leo Lightman	Інший виробник	Примітки, висновки
Відповідність стандарту ДСТУ EN 62561 для виробників	✓ Повна відповідність, наявні протоколи випробувань і сертифікат відповідності	⚠ Часткова відповідність або відсутні протоколи	Без протоколів випробувань сертифікат відповідності не відповідає вимогам стандарту EN 62561
Покриття металевих елементів і корозійна стійкість	✓ Гаряче цинкування згідно з ISO 1461 для стержнів (≥ 70 мкм), для з'єднувачів і тримачів (≥ 40 мкм). Сірий, матовий колір. Позначення - StZn	⚠ Електролітичне (гальванічне) цинкування (8–12 мкм) для всієї продукції. “Блискучий” світлосірий колір” Позначення - OC, Z	Гаряче — у 3–4 рази довговічніше, а гальванічне - це декоративне цинкування (не для зовнішнього використання)
Метизи (болти, гайки) покриття	✓ Покриття метизів по технології Delta MKS, гаряче цинкування (20-35 мкм)	⚠ Електролітичне (гальванічне) цинкування (5–8 мкм)	Delta MKS, гаряче цинкування — у 3–4 рази довговічніше
Метизи (болти, гайки) клас міцності	✓ На з'єднувачах Vario і Sant гартовані метизи (підвищений клас міцності 8.8.)	⚠ Прості метизи без гартування (клас міцності 4.8, 5.8)	Надійність з'єднання (крутний момент) в рази краща з гартованими метизами 8.8.
Алюмінієвий провідник (дріт круглий електротехнічний 8 мм)	✓ Первинна сировина марка АТ (без домішок). Європейська сировина. Наявність лабораторних досліджень хімічного складу. Світлосірий колір, чистий зовні.	⚠ Вторинна сировина марки АТ (з домішками). Темносірий колір, зовні грязний з сажею (з подальшими чорними слідами на рукавицях)	Алюміній з вторинної сировини крихкий і має малий термін служби (присутні мікротріщини, часті деформації при монтажі)
Зручність монтажу, ергономічність, час монтажу	✓ Різьба на пластинах з'єднувачів і тримачів, наявність ребер жорсткості, гачки на пластинах - для швидкої фіксації провідників.	⚠ Необхідність двох ключів і більшої к-ті часу для монтажу, незручність монтажу в фасадних коробках.	Продумана конструкція з'єднувачів і тримачів Leo - швидкий монтаж одним ключем

Гарантія і термін експлуатації на продукцію	✓ Гарантія 3-5 років (в залежності від серії). Термін експлуатації 25-30 років (в залежності від агресивності середовища)	⚠ 1-2-3 роки (уточнювати у виробника)	Гарантія — показник довіри до якості
Наявність проектної документації про розрахунки навантажень від конструктора. Класи наслідків СС1–СС2–СС3	✓ Наявні розрахунки конструкції всіх блискавкоприймачів впливи у всіх 4 вітрових зонах для будівель висотою до 60 м згідно СС1–СС2–СС3	⚠ Уточнювати у виробника проектну документацію. Блискавкоприймачі можуть мати значно тонші труби і товщини стінок, що обмежує їх використання у всіх вітрових зонах і до певної висоти кріплення.	Наявні розрахунки конструкції всіх блискавкоприймачів впливи у всіх 4 вітрових зонах для будівель висотою до 60 м згідно СС1–СС2–СС3
Контроль якості виробництва і системи менеджменту	✓ Сертифікат ISO 9001:2015 та ISO 45001:2018	⚠ Уточнювати у виробника	Для міжнародних об'єктів обов'язково