

Відомість основних комплектів робочих креслень

Позначення	Найменування	Примітка
-АБ	Архітектурно-будівельні рішення	
-ТМК	Тепломеханічні рішення котельні.	
-ОВ	Опалення та вентиляція.	
-ВК	Водопровід та каналізація.	
- ЕТР	Електротехнічні рішення	
-АТМ	Автоматизація тепломеханічних рішень.	
-ГПВ	Газопостачання. Внутрішнє газообладнання.	
-БЗ	Блискавкозахист	

Відомість робочих креслень основного комплексу БЗ

Арк.	Найменування	Примітка
1	Загальні дані.	
2	План М 1:50. Фасад Б-А М 1:50. Зона блискавкозахисту.	

Відомість документів , на які посилаються та які додаються

Позначення	Найменування	Примітка
<i>Документи, на які посилаються</i>		
ДСТУ Б В.2.5-38:2008	Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд	
<i>Документи , які додаються</i>		
- БЗ.С	Специфікація обладнання, виробів і матеріалів	

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

1 Вступна частина

1.1 Експлуатаційно-технічна документація блискавкозахисту котельні розроблена на підставі:

- а) робочих креслень котельні марок ГПЗ, ГПВ, ТМК, ЕТР;
- б) ДСТУ Б В.2.5:2006 "Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд".

1.2 За нульову відмітку прийнята підлога котельні.

1.3 Робочі креслення розроблені відповідно до чинних норм, правил і стандартів.

1.4 Під час будівництва скласти акти огляду прихованих робіт:

- улаштування і монтаж заземлювачів і струмовідводів для **котельні**.

2. Проектні рішення

2.1 Проектом передбачається:

- захист газопроводу безпеки котельні від влучення блискавки шляхом встановлення блискавкозахистної щогли та підключення її до контура заземлення;

2.2 Блискавкоприймач виконується із круглої сталі Ø15 мм, яка приєднується до металевий щогли блискавкозахисту зварюванням. З'єднання блискавкоприймача з заземлювачем виконується двома заземлювачами із сталі 40x4 мм за допомогою затискача заземлення, що встановлюється на щоглі.

2.3. Улаштування заземлення виконується контуром із горизонтальних електродів із штабової сталі 40x4 мм та вертикальних електродів зі сталі кутової 50x50x5 мм.

2.4 Умовні позначення:

S1 - розряд блискавки в блискавкоприймач

S2 - розряд біля будівлі

ds - безпечна відстань проти надто високого магнітного поля

▼ - рівень землі

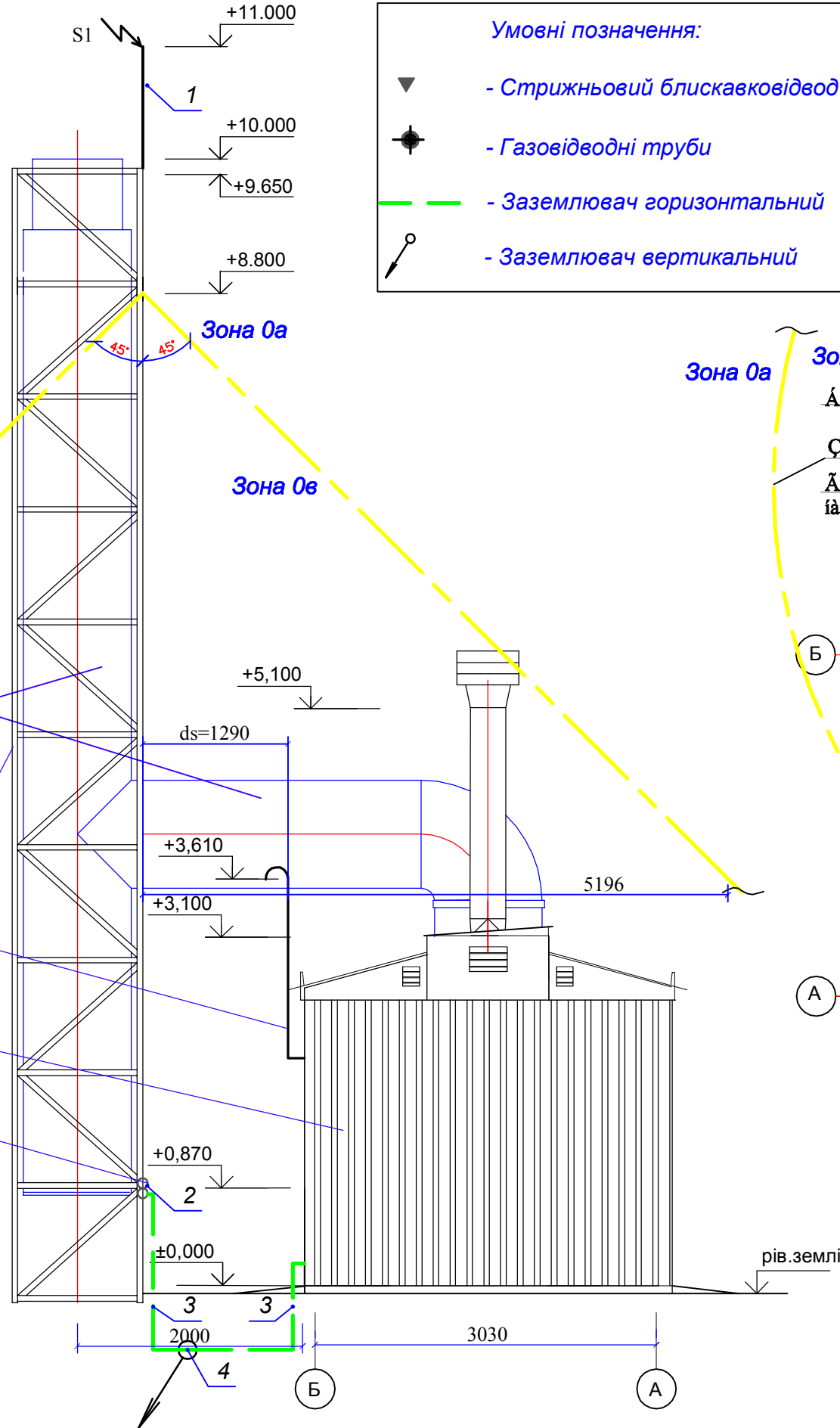
Зона 0а - прямий удар, повний струм блискавки, повне магнітне поле

Зона 0в - не подвержена прямому удару, частковий струм блискавки або індуктований, повне магнітне поле

α - захисний кут блискавковідводів

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підписи	Дата				
						- БЗ			
						Транспортабельна модульна котельня ТМКУ-1200			
ГІП					2012	ТМКУ-1200	Стадія	Аркуш	Аркуші
Розроб.							РП	1	2
Перевір.						Загальні дані			
Н.контр.									

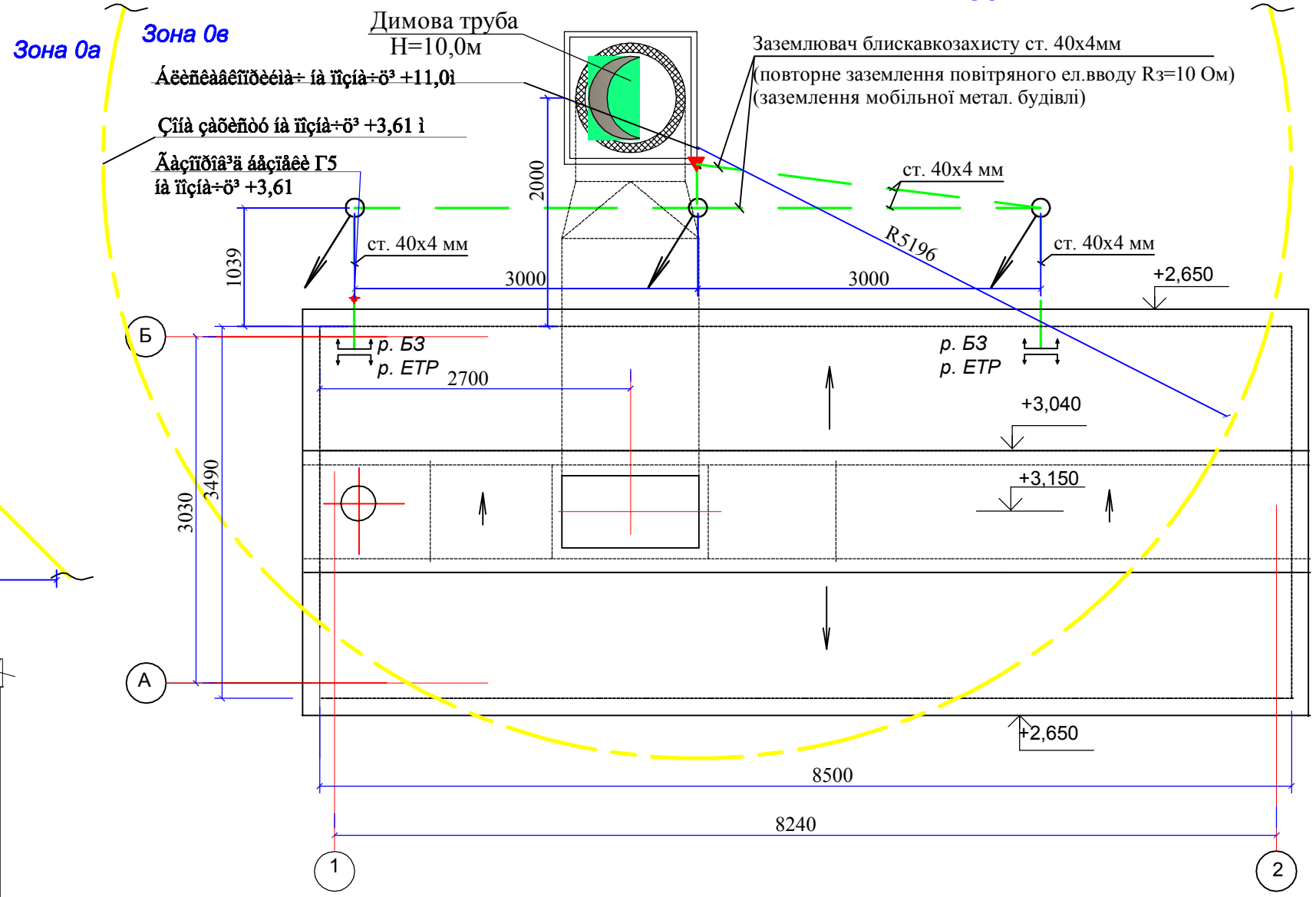
**Фасад Б-А.
М 1:50**



- Умовні позначення:**
- ▼ - Стрижневий блискавковідвод
 - ⊙ - Газовідводні труби
 - - Заземлювач горизонтальний
 - ↗ - Заземлювач вертикальний

1. За ±0.000 прийнята позначка підлоги котельні.
2. В якості струмовідводу від блискавкоприймача прийнято металокаркас димової труби.
3. Прокладання контура заземлювача виконати на глибині 0,5 м від планіровочної позначки землі.
4. Під'єднати до затискача заземлення заземлювач двома сталевими штабами 40x4 мм до двох вертикальних заземлювачів із сталі кутової 50x50x5 мм довжиною 3 м.
5. Перед початком земляних робіт необхідно викликати представників організацій, які експлуатують існуючі інженерні мережі і виконати їх вказівки по охороні існуючих мереж і споруд.
6. Найменування позиційних позначень див. арк. Б3.С.

ПЛАН. М 1:50



Інв. ориг.	Пігнус і гата	Зам. інв.	група АБ	група ОВ	група ВК
------------	---------------	-----------	----------	----------	----------

						- Б3			
						Транспортабельна модульна котельня ТМКУ-1200			
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підписи	Дата	ТМКУ-1200	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП					2013		РП	2	
Розроб.						План М 1:50. Фасад Б-А М 1:50. Зона блискавкозахисту.			
Перевір.									
Н.контр.									

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПО ПРОЕКТУ

Стадія	Робочий проект
Назва проекту	Транспортабельна модульна котельня ТМКУ1200
Місце будівництва	
Проектна організація	
Шифр проекту	
ГІП	
Ліцензія	
Замовник на проектну документацію	
Відомості про черговість будівництва та пускові комплекси	

Експлуатаційно-технічна документація блискавозахисту розроблена на підставі:
 а) завдання на проектування блискавозахисту котельні;
 б) робочих креслень котельні марок ГПЗ, ГПВ, ТМК, ЕТР;
 в) ДСТУ Б В.2.5:2006 "Улаштування блискавозахисту будівель і споруд".

Проектом передбачається:
 - захист газопроводу безпеки котельні від влучення блискавки шляхом встановлення блискавкоприймача на утримуючий металокаркас димової труби та підключення його до контура заземлення;

Інв. Н ор. Підпис і дата зам. інв. N

- БЗ.ПЗ						
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підписи	Дата	
Г І П					2012	
Розроб.						
Перевір.						
Н.контр.						
Транспортабельна модульна котельня ТМКУ-1200. Блискавозахист.						Стадія
						РП
						Аркуш
						1
						Аркушів
						7

2 ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ РОЗРОБКИ ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

2.1 Вихідні дані

2.1.1 Вихідні дані для проектування блискавозахисту включають:
 - прийняті рівні блискавозахисту для кожного об'єкту;
 - дані про кліматичні умови в районі розміщення захисних будівель і споруд.

2.1.1 Загальні вказівки

2.1.1.1 Проектом передбачено розміщення захищаних від блискавки об'єктів: **котельні**.

2.1.1.2 Вибудовуючи блискавозахист, прийнято до уваги:
 - конструкційні елементи будівлі **котельні** (покрівля із металопрофілю);
 металевий утримуючий металокаркас димової труби ; газопровод безпеки;
 - функціонування (**виробнича будівля**);
 - тих і того, що знаходиться всередині (люди - періодичний обслуговуючий персонал котельні, електричні і електронні системи як високої, так і низької стійкості до напруги - електричні мережі);
 - підведені послуги (лінії електроживлення, **трубопровід водопроводу, трубопровід каналізації, трубопровід газу, трубопроводи теплової мережі**);
 - існуючі та додаткові захисні заходи (захисні заходи для зменшення фізичних пошкоджень та загроз життю, захисні заходи для зменшення пошкоджень внутрішніх систем);
 - обставини, що підвищують небезпеку - відсутні.

2.1.2 Прийняті рівні блискавозахисту для кожного об'єкту

2.1.2.1 Очікувана кількість уражень об'єкта "котельня" блискавкою за рік N:

$$N = [(S + 6 \cdot h_{об}) \cdot (L + 6 \cdot h_{об}) - 7,7 \cdot h_{об}^2] \cdot n \cdot 10^{-6} \quad (2.1) \quad (4.2 \text{ за ДСТУ Б В.2.5-38:2008})$$

де $h_{об} = 3,15\text{м}$ - найбільша висота об'єкту;
 $L = 8,5\text{м}$ - довжина об'єкту;
 $S = 3,5\text{м}$ - ширина об'єкту;
 $n = 5,5 \text{ км}^2/\text{рік}$ - щільність ударів блискавки на 1 км^2 земної поверхні за рік.

$$N = [(3,5 + 6 \cdot 3,15)(8,5 + 6 \cdot 3,15) - 7,7 \cdot 3,15^2] \cdot 5,5 \cdot 10^{-6} = (22,4 \cdot 27,4 - 76,4) \cdot 5,5 \cdot 10^{-6} = 0,00295$$

Інв. Н ор. Підпис і дата зам. інв. N

- БЗ. ПЗ						Арк.
						2
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підписи	Дата	

3 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЗАХИСТУ ВІД БЛИСКАВКИ

Система захисту від блискавки має завдання вловлювати всі удари блискавки в будівельну конструкцію. Струм від блискавки має бути зловлений в місці удару, проведений в землю та в землі розподілений. При цьому необхідно запобігти термічній, механічній або електричній дії, яка може спричинити пошкодження приладів, які захищаються, або являти загрозу людині через небезпечну контактну напругу або крокову напругу в середині будинка.

3.1 Основні принципи зовнішнього захисту від блискавки

3.1.1 Всі металеві частини однієї будівлі, а також електричні прилади та їх проводка мають бути ізольовані через захист від блискавки. Ці заходи необхідні, щоб запобігти виникненню небезпечних розрядів між блискавкоприемником та струмовідводом з однієї сторони та металевими елементами будинку та електроприладами з іншої сторони.

3.1.2 Відстань віддалення

Якщо відстань між проводом, що проводить струм, та металевими елементами будівлі достатня, виключається небезпека виникнення іскрових розрядів. Ця відстань позначається як відстань роз'єднання (s).

3.1.3 Елементи з прямим з'єднанням з грозозахисним приладом

В середині будинків з переходним поєднанням стін та дахів або з перехідним поєднанням металевих фасадів та металевих дахів використання іскрового розрядника не потрібно. Металеві компоненти, які не мають провідного подовження в захищеному будинку та відстань яких до проводу зовнішнього захисту складає менше одного метра, мають бути пов'язані безпосередньо з захистом від блискавки. Сюди відносяться, наприклад, металеві дроти, двері, труби (з негорючим або вибухонебезпечним вмістом), елементи фасаду, тощо.

3.1.4 Небезпека ударів блискавки в газопровід безпеки заключається в:

- можливості вибуху вибухонебезпечної концентрації газу в повітрі біля газопроводу безпеки при співпадінні виходу газу та удару блискавки в об'єкт;
- пошкодженні оболонок газового обладнання термічною дією блискавки;
- підвищення температури з внутрішньої сторони газового обладнання до небезпечного;
- пробої прокладок, вигорянні втулок на ізолюючих фланцях і виникненні витоків, пробої ізоляції підземного ділянки, можливий вихід з ладу пружин від ел. дуги, пошкодження мембран;
- заметі небезпечного потенціалу у будівлю, що захищається, через газопроводи.

3.2 Системи зрівнювання потенціалів

Для того, щоб запобігти неконтрольованим пробоям ізоляції в інсталяції будинку, всі металеві компоненти, всі електричні прилади, а також грозозахисні прилади мають бути пов'язані між собою. Це зрівнювання потенціалів запобігає виникненню різниці потенціалів та небезпечної контактної напруги між захисним проводом та металевими системами. Для цього необхідно поєднати наступні частини приладу із зрівнюванням потенціалу:

2.1.2.3 Будівля котельні відноситься до III ступіня вогнестійкості.
 2.1.2.4 Згідно додатка А п. 7 ДСТУ Б В.2.5-38:2008 для будівлі котельні III ступіня вогнестійкості при очікуваній кількості уражень об'єкта за рік $N=0,00285 < 0,1$ не потрібно виконання блискавкозахисту котельні від прямого удару блискавки.
 2.1.2.6 Згідно додатку А п. 2 ДСТУ Б В.2.5-38:2008 для газопроводу безпеки відносяться до зони класу 2 по НПАОП 40.1-1.32-01 при $N \leq 1$ відносяться до II рівня блискавкозахисту. Згідно п. 6.1.5 ДСТУ Б В.2.5-38:2008 надійність захисту від прямих ударів блискавки (ПУБ) слід приймати 0,95-0,99.
 2.1.2.7 Згідно додатка А п. 12 ДСТУ Б В.2.5-38:2008 для димових труб котельні заввишки менш 15 м (проектна висота 10м) не визначається необхідність виконання блискавкозахисту.
 2.1.3 Дані про кліматичні умови в районі розміщення захисних будівель і споруд див. табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Кліматичні умови

№№ п/п	Характеристика	Значення та одиниці виміру	Підстава
1	Кліматичний район	I	
2	Глибина промерзання	м	
3	Швидкісний натиск вітру	Па	ДБН В.1.2-2:2006 дод. Е
4	Товщина стінки ожеледі	мм	ДБН В.1.2-2:2006 дод. Е
5	Інтенсивність грозової діяльності	60-80 год за рік	ДСТУ Б В.2.5-38:2008 дод. Б

Інв. № ор.	Підпис і дата	зам. інв. №							Арк.
			- БЗ. ПЗ						3
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підписи	Дата				

Інв. № ор.	Підпис і дата	зам. інв. №							Арк.
			- БЗ. ПЗ						4
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підписи	Дата				

- металевий каркас конструкційного приладу;
- інсталяції з металу;
- зовнішні провідні частини;
- обладнання для електричної інформаційної та енергетичної техніки.

3.2.1 Системи захисту від імпульсних перенапруг

Захисні та іскрові розрядники призначені для гальванічного розподілу та перемикання деталей приладу, які не повинні експлуатаційно пов'язуватися. Гальванічний розподіл запобігає, наприклад, струму корозії та одночасно представляє поєднання, здатний витримати блискавку. Іскрові розрядники служать для вирівнювання захисту від блискавки. Якщо внаслідок влучання блискавки відбудеться підйом потенціалу в електричних частинах прилада, іскровий розрядник гарантує провідне з'єднання та також зрівнювання потенціалів.

3.3 Перевірка приладів захисту від блискавки

3.3.1 Грозозахисні прилади після перевірки при постачанні мають перевірятися з регулярним інтервалом на працездатність, для того щоб виявити можливі неполадки та при потребі провести модернізацію.

3.3.2 Перевірка охоплює контроль технічної документації та огляд системи захисту від блискавки:

- контроль всієї технічної документації, включаючи узгодження з нормативами;
- загальний стан вловлюючих та розряджуючих пристроїв, а також всіх елементів з'єднання (немає незакріплених з'єднань), перевірка прохідного опору;
- перевірка приладів заземлення та опору заземлення, включаючи переходи та поєднання;
- перевірка внутрішнього захисту від блискавки, включаючи розрядник перенапруги та запобіжники;
- загальний стан ступеню корозії;
- надійність кріплення проводки системи захисту від блискавки та її елементи;
- документування всіх змін та доповнень системи захисту від блискавки, а також змін в конструкції приладу.

3.3.3 Контрольний журнал відноситься до документації для перевірок та обслуговування грозозахисної системи та повинний наново заповнюватися під час кожної перевірки або обслуговування.

Інв. Н ор.	Підпис і дата	зам. інв. N							Арк.
			- БЗ. ПЗ						5
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підписи	Дата				

4 ПРИЙНЯТИ СПОСОБИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ

4.1 Захист від безпосереднього контакту з каналом блискавки

4.1.1 Будівля котельні не потребує захисту від прямих влучень блискавки (див. п.2.1.2.4). Але, вибудовуючі блискавкозахист **газопроводу безпеки** та використовуючі для цього утримуючий металокаркас димової труби висотою **10м**, цей захист захищає будівлю котельні цілком за методом захистного кута.

4.1.2 Згідно додатка А ДСТУ Б В.2.5-38:2008 "Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд" **газопровід безпеки** відноситься по улаштуванню блискавкозахисту до **II рівня блискавкозахисту**. Проектом передбачено:

- захист **газопроводу безпеки** від прямих влучень блискавки;
- захист від заносу високих потенціалів через наземні металеві комунікації;

4.1.3 Для запобігання іскріння між блискавкозахисної щоглої та газопроводами передбачена відстань безпеки.

4.2 Блискавкоприймачі

4.2.3 Для захисту **газопроводу безпеки** від ПУБ прийнят **одиначний стрижньовий окремих блискавковідвод**. Згідно п.6.1.4 ДСТУ Б В.2.5-38:2008 **не вимагається включати до зони захисту блискавковідводів простір над обрізом труб** для запобіжних і аварійних клапанів, викид газів вибухонебезпечної концентрації з яких здійснюється тільки в аварійних випадках.

4.2.4 Розрахунок зони захисту газопроводу безпеки від прямих влучень блискавки. Для зони захисту надійності 0,95-0,99 **одиначного стрижньового блискавковідводу** радіус горизонтального перерізу r_x на висоті h_x визначається за формулою:

$$r_x = r_0(h_0 - h_x) / h_0 \quad (3.2) \quad (7.1 \text{ за ДСТУ Б В.2.5-38:2008})$$

де h - висота блискавковідводу, м;

$h_0 = 0,8h$ - висота конуса, м (табл.10 за ДСТУ Б В.2.5-38:2008);

$r_0 = 0,8h$ - радіус конуса, м (табл.10 за ДСТУ Б В.2.5-38:2008).

$$r_x = 0,8h(0,8h - h_x) / 0,8h$$

$$r_x = (0,8h - h_x)$$

$$h = (h_x + r_x) / 0,8$$

$$h = (3,61 + 1,29) / 0,8 = 4,9 / 0,8 = 6,125 \text{ (м)}$$

де $r_x = 1,29$ м - радіус горизонтального перерізу визначається як відстань між блискавкоприймачем та газопроводами **1,29** м.

$h_x = 3,61$ м висота горизонтального перерізу визначається на відмітці скидного, продувного газопроводу та газопроводу безпеки + **3,61** м за розділом ГПВ.

Таким чином розрахункова відмітка стрижньового блискавкоприймача становить **+6,125м**. В якості щоглового блискавкоприймача **приймаю окрему металеву конструкцію димової труби котельні висотою 10м, на яку закріплюю блискавкоприймач із сталі до висоти 11м**.

Інв. Н ор.	Підпис і дата	зам. інв. N							Арк.
			- БЗ. ПЗ						6
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підписи	Дата				

4.2.6 Надземна частина газопроводу від ШРП вздовж будівлі котельні захищена стрижньовим блискавковідводом на металевом каркасі димової труби котельні .

4.3 Струмівідводи

4.3.1 Струмівідводом для газопроводів безпеки є металокаркас димової труби, що стоїть окремо.

4.4 Запобіжні заходи проти повстання напруги дотику

4.4.1 Струмівідвід розміщен у місці, де немає проходу відвідувачів та робітників. Тому заходи зниження небезпеки дотику проектом не передбачаються.

4.5 Заземлювачі

4.5.3 Згідно п. 6.5.3 ДСТУ Б В.2.5-38:2008 для II РБЗ для блискавковідводу, що стоїть окремо, використовується штучний заземлювач, який складається з трьох вертикальних електродів довжиною не менше ніж 3 м, об'єднаних горизонтальним електродом і відстанню між ними не менше ніж 3 м.

4.5.4 На блискавкозахистної щоглі встановити тестове роз'ємне з'єднання на 0,8 м від поверхні землі та під'єднати до нього заземлювач двома сталевими штабами 40x4 мм до двох вертикальних заземлювачів із сталі кутової.

4.5.5 Заземлювачі розміщені на відстані більш, ніж 5 м від ґрунтових пішохідних доріг (підстава: п. 6.5.5 ДСТУ Б В.2.5-38:2008).

4.6 Захист від вторинних проявів блискавки

4.6.1 Захист від вторинних дій блискавки електричних і електронних систем:

- екранування;
- екіпотенціальні з'єднання провідних частин;
- пристрої захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП);
- заземлення.

4.6.2 Будівля котельні не потребує захисту від заносу високих потенціалів через наземний металевий газопровід тому, що він не має подовження за зону захисту будівлі.

4.7 Організаційні заходи

4.7.1 Організаційні заходи для зменшення шкоди і збитків від грози, що насувається:

- призупинити продувку газопроводів;
- відкликати персонал з ЛЕП, відкритої місцевості і високих споруд;
- призупинити роботи на пристроях блискавкозахисту і поблизу них;
- призупинити переливання/перевантаження вибухонебезпечних і легкозаймистих продуктів;
- виконати позачергове резервування даних;
- припинити/зменшити обмін даними ефірними лініями;
- перейти на автономну систему живлення.

4.7.2 Порядок прийняття пристроїв блискавкозахисту в експлуатацію згідно п. 9.2 ДСТУ Б В.2.5:2008.

Акти на приховані роботи:

- улаштування і монтаж заземлювачів і струмівідводів для котельні.

4.7.3 Земляні роботи біля будівель і споруд об'єктів, що захищаються пристроями блискавкозахисту, а також поблизу них проводяться, як правило, з дозволу експлуатуючої організації.

Інв. Н ор.	Підпис і дата	зам. інв. Н						Арк. 7
			- БЗ. ПЗ					
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підписи	Дата			

Позиція	Найменування та технічна характеристика	Тип, марка, позначення документа, опитувального листа	Код обладнання виробу, матеріалу	Завод виробник	Одиниця вимірювання	Кількість	Маса одиниці кГ	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1 Захист від прямих ударів блискавки							
	Блискавкоприймачі							
1	Сталь кругла, Ø15 мм	ГОСТ 2590-88			м	1,3		
2	Затискач заземлення для круглого та плоского дроту	937	5043 01 8	ОВО ВЕТЕРМАН Україна, Київ, вул. Мельникова, 83А, офіс 502, т. (044) 4943089, ф.4944153	шт	1		
	Заземлювачі							
3	Сталь штабова 40x4 мм	ГОСТ 18905-86			м	18		
4	Сталь кутова 50x50x5мм, L=3м	ГОСТ 8509-57			шт	3		

Інв. N ор. Підпис і дата зам. інв. N

						- БЗ		
						Транспортабельна модульна котельня ТМКУ-1200		
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підписи	Дата			
ГІП					2013			
Розроб.								
Перевір.								
Н.контр.								
						ТМКУ-1200		
						Стадія	Аркуш	Аркушів
						РП	1	1
						Специфікація обладнання, виробів та матеріалів		