Проект розроблено у відповідності з діючими нормами і правилами. Технічні рішення, прийняті в кресленнях, відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших норм та правил і забезпечують безпечну для життя й здоров'я людей експлуатацію об'єкта при дотриманні передбачених робочими кресленнями заходів.

При реалізації даного проекту слід використовувати обладнання, вироби й матеріали, які пройшли сертифікацію по системі УкрСЕПРО (для продукції, яка підлягає обов'язковій сертифікації в Україні).



ГІП О.В. Крючков

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. №

						07-03/2324-ЕЕ	Аркуш
							2
Змін.	Кільк.	Арк	№док.	Підпис	Дата		

1. Загальні дані

Об’єкт – Найпростіше укриття.

2. Вихідні дані

2.1 Вихідні дані для розрахунків

Проект "Капітальний ремонт підвального приміщення (найпростішого укриття) у Комунальному закладі «Лозівський заклад дошкільної освіти (ясла-садок) №5» Лозівської міської ради Харківської області за адресою: Харківська область, м. Лозова, мікрорайон 4, будинок 74"Проект "Капітальний ремонт підвального приміщення (найпростішого укриття) у Комунальному закладі «Лозівський заклад дошкільної освіти (ясла-садок) №5» Лозівської міської ради Харківської області за адресою: Харківська область, м. Лозова, мікрорайон 4, будинок 74" Архітектурно – будівельні рішення прийняті у відповідності до вимог діючих норм та правил.

Приміщення найпростішого укриття відноситься до:

- класу будівництва – капітальний ремонт;
- ступінь довговічності - 100 років.

Приміщення які підлягають капітальному ремонту знаходяться у підвальному приміщенню в двоповерховій будівлі учбового закладу згідно завданню на проєктування розраховане на 200 осіб, згідно технологічному рішенню - на 252 особи.

Підвальне приміщення збудоване з залізобетонних блоків товщиною 500-700мм. (зовнішні огороджувальні конструкції), а внутрішні з бетонних блоків 300 мм та з цегли. Перекриття – залізобетонна плита. Висота приміщень варіюється від 1,80 до 1,83 м.

Підвальне приміщення загальної площею 889,71 м^2. Має два входи – виходи, обидва входи з зовні. По вісі “Б” та між осями “1” та “2” розташовано вход, якій оснащено підіймальними платформою Forstor FIL150-4.0x0.1-1.2x0.8, з платформою 1000x800 мм (див. арк. 06-03/24 - АБ та ТХ) для маломобільних груп населення. Приміщення оснащені евакуаційними коридорами, які мають ширину від 1200 до 1800мм. Висота приміщень укриття, після заглиблення у грунт та утеплення стелі плитами ROCKWOOL (200мм) та утеплення підлоги екструдованим пенополістіролом – 50 мм, стала 2300 мм.

- Підвальне приміщення збудоване з залізобетонних блоків товщиною 500-700мм. (зовнішні огороджувальні конструкції), а внутрішні з бетонних блоків

300 мм та з цегли. Перекриття – залізобетонна плита. Висота приміщень варіюється від 1,80 до 1,83 м.. **Після виїмкі грунту, в разі необхідності, потрібно виконати роботи з посилення існуючого фундаменту**

Підвальне приміщення відведене під укриття загальної площею 1 002,27 м^2.

Архітектурно – будівельні рішення прийняті у відповідності до вимог діючих норм та правил

В найпростішому укритті передбачені основні та допоміжні приміщення.
Допоміжні приміщення:

Приміщення для розігріву їжі;

Приміщення для зберігання продуктів;

Приміщення для зберігання меблів;

Санітарній пункт;

Санітарно - гігієнічні приміщення.

2.2 Система опалення

Теплопостачання будівлі здійснюється від теплової мережі через тепловий пункт, який розташований у підвальному технологічному приміщенні. Підключення контуру системи опалення здійснюється від теплового вузла, який розташований в приміщенні теплового пункту.

Теплоносієм є мережева вода з параметрами 80-60°С.

Система опалення прийнята двотрубна з нижнім розведенням та попутним рухом теплоносія.

Магістральні трубопроводи системи опалення виконані з труб напірних поліпропіленових, армованих армованих алюмінієм РР-А.. Як опалювальні прилади у всіх приміщеннях будівлі прийняті сталеві панельні радіатори "Purmo".Регулювання тепловіддачі опалювальними приладами у всіх приміщеннях здійснюється за допомогою автоматичного терморегулятора"Valtec", який встановлений на кожному радіаторі.

Нагрівальні прилади в опалюваних приміщеннях установлюються відкрито біля зовнішніх стін.

Випуск повітря з системи передбачається повітряними кранами, що входять в

конструкцію опалювальних приладів.

Спорожнення системи передбачається кульовими кранами, встановленими в нижніх точках системи.

Прокладання трубопроводів систем опалення виконати з ухилом у бік дренажного пристрою, що забезпечить рух вільних газів до повітрозбірників та забезпечить нормальне випорожнення системи.

Компенсація температурних розширень передбачається природними поворотами трубопроводів.

Даним проектом передбачається комплексна автоматизація системи опалення, яка здійснює індивідуальне регулювання подачі теплоти до опалювальних приладів системи. Засобами індивідуального регулювання в системі опалення є автоматичні радіаторні терморегулятори.

2.3 Система гарячого водопостачання

Джерелом гарячого водопостачання є електричні водонагрівачі (бойлери)

2.4 Система вентиляції

У підвальних приміщеннях, призначених під найпростіше укриття, запроектована припливновитяжна вентиляція з механічним спонуканням.. безпосередньо у приміщеннях укриття Вентилювання приміщень забезпечується припливно-витяжною системою вентиляції з рекуперацією тепла ПВ1 фірми "AeroStar", яка обладнана модульним припливно-витяжним агрегатом, елементи якого розташовані модульним припливно-витяжним агрегатом, елементи якого розташовані у вентиляційному приміщенні. До складу припливно-витяжного агрегату входять: повітряні клапани з електроприводом, касетні фільтри G4, електричний калорифер, фреоновий охолоджувач, вентилятори з електричним приводом двигуна та комплект автоматики. Приплив повітря в вентильовані приміщення здійснюється системою ПВ1, з розподілом свіжого повітря по приміщенням за допомогою мережі повітроводів та вентиляційних регульованих решіток та 2535-1 300x150(h). Видалення повітря з вентильованих приміщень передбачено за допомогою мережі повітроводів через регульовані вентиляційні решітки 2535-1 500x150(h). Витяжне вентиляційне обладнання системи В2 складається зі зворотного клапана, гнучких вставок та канального вентилятора фірми Vents». та розташоване в підстельовому просторі приміщень укриття. Видалення повітря з приміщень, що обслуговуються передбачено через

регульовані припливно-витяжні анемостати АМ ВРФ фірми «Vents».

Примусові системи вентиляції розраховані на постійний режим роботи. Припливна та витяжна вентиляція розраховані на одночасну (спарену) роботу і блокуються між собою.

2.5 Розрахункові кліматичні та теплоенергетичні параметри

Згідно з ДБН В.2.6-31 приймається:
розрахункова температура внутрішнього повітря укриття $t_{в(укриття)}$= 10 °С;
розрахункова температура внутрішнього повітря школи $t_{в(школа)}$= 20 °С;
Розрахункове значення відносної вологості приміщень 50%;
Згідно зі ДСТУ-Н Б.В.1.1-27:2010 приймається:
- місце будівництва - », - холодний період року t ср = -23 ° С; - тривалість опалювального періоду - 179 діб; - середня температура зов. повітря за опалювальний період t ср = -1,0 ° с..
Згідно з ДБН В.2.6-31:2021 нормативне значення приведеного опору теплопередачі R_{qmin} (м²*К)/Вт, становить:

- перекриття над спорудою цивільного захисту– 0.85 (м²*К)/Вт;

Допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огороджувальної конструрукції, згідно ДБН В.2.6-31:2021:

- для перекриття над спорудою цивільного захисту (– 2,0 °С;

2.6 Основні об’ємно-планувальні показники

опалювана площа будівлі A_h =889,71 м²..

- опалюваний об'єм будівлі V_h =1628,16м³;

3. Визначення теплотехнічних показників огороджувальних конструкцій

Приведений опір теплопередачі зовнішніх огороджувальних конструкцій визначається згідно з ДСТУ 9191:2022 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель».

Величини розрахункових теплофізичних параметрів матеріалів, що використовуються, визначені на підставі протоколів випробувань або згідно з додатком А ДСТУ 9191:2022.

3.1 Перекриттянад найпростішим укриттям

Зігдно з завданням на проектування потрібно передбачити утеплення перекриття захисної споруди та підлоги по грунту. Відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021 та ДСТУ 9191:2022 прийнято проектне рішення утеплити перекриття над захисною спорудою мінераловатними плитами товщиною 200 мм..

Мінімально допустиме значення опору теплоперадачі внутрішніх огороджувальних конструкцій із розрахунковими температурами повітря які

відрізняються на понад 4 °С визначають за формулою Е.1 ДСТУ 9191:2022

$R_{qmin}=\frac{20-10}{2}*\frac{1}{5.9}$=0.85 м^2*К/Вт

Опір теплопередачі перекриття розраховується по основному полю за формулою (2) ДСТУ 9191:2022

Перекриття складається з залізобетонної плити товщиною 220 мм. утепленою мінераловатними плитами товщиною 150 мм

$R_{\Sigma}=\frac{1}{5,9}+\frac{0,15}{0,049}+\frac{0,22}{2,04}+\frac{1}{17}$=3,4 м^2*К/Вт

Термічний вплив теплопровідних включень, лінійних та точкових елементів визначається згідно з формулою (1) ДСТУ 9191:2022

$$R_{\Sigma пр}=\frac{A_{\Sigma}}{\sum_i\left(A_i/R_{\Sigma i}\right)+\sum_m\left(l_m\cdot\Psi_m\right)+\sum_j\left(N_j\cdot\chi_j\right)}, \quad (1)$$

де A_{Σ} — загальна площа огороджувальної конструкції, обчислена за внутрішнім виміром із додаванням площ внутрішніх укосів прорізів та відніманням площ прорізів, м^2;

A_i — площа i-ої термічно однорідної частини непрозорої конструкції, що не містить площі внутрішніх укосів прорізів та площі ділянок зовнішніх огороджень будівлі, які контактують з іншими теплопровідними включеннями, м^2;

$R_{\Sigma i}$ — опір теплопередачі i-ої термічно однорідної частини конструкції, м^2 · К/Вт, визначають за формулою:

Визначаємо характерні ділянки та типи теплопровідних включень для аналізу вибрано фрагмент площею 1,0 м^2
На фрагменті, що розглядається, присутні наступні теплопровідні включення, що відносяться до непрозорої огороджувальної конструкції:

- Дюбелі для кріплення мінераловатних плит з розрахунку 6 шт дюбелів на 1,0 м^2;

A_{Σ} = 1,0 м^2

Приведений опір теплопередачі термічно неоднорідної поверхні дорівнює:

$R_{\Sigma пр}=\frac{1}{\left(\frac{1}{3,4}\right)+(6*0.0015)}$=3,33 м^2*К/Вт

Для зовнішніх огороджувальних конструкцій опалюваних будинків та споруд і внутрішніх конструкцій, що розділяють приміщення, температура повітря в яких відрізняється на 4 °С та більше, обов'язкове виконання умов:

$R_{\Sigma пр} \geq R_{q\,min}$

$R_{\Sigma пр}$ - приведений опір теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції чи непрозорої частини огороджувальної конструкції, $м^2 \cdot К/Вт$;

R_{qmin} - мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції чи непрозорої частини огороджувальної конструкції, мінімальне значення опору теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції, $м^2 \cdot К/Вт$

$3{,}33\ м^2 \cdot К/Вт \geq 0{,}85\ м^2 \cdot К/Вт$

Розрахунок різниці температур між температурою внутрішнього повітря та приведеною температурою внутрішніх огороджень приміщень розраховуємо згідно додатка К ДСТУ 9191:2022.

$\Delta\,\Theta_{int\text{-}si.} = 20 - 19{,}5 = 0{,}5\ °C$

Приведена температура внутрішньої поверхні непрозорої частини визначається згідно формули (К.2) ДСТУ 9191:2022

$$\theta_{si,пр,H} = \frac{\sum_i (\theta_{si,H,i} \cdot A_{si,H,i})}{A_{si,\Sigma,H}}, \qquad (К.2)$$

де $\theta_{si,H,i}$ та $A_{si,H,i}$ — відповідно середня температура внутрішньої поверхні, °С, та площа, $м^2$, *i*-го елемента непрозорої термічно однорідної частини огороджувальної конструкції;

$A_{si,\Sigma,H}$ — загальна площа внутрішньої поверхні, $м^2$, зовнішньої непрозорої огороджувальної конструкції.

$\Theta_{si.пр.H} = \frac{19{,}5 * 1{,}0}{1{,}0} = 19{,}5\ °$

Середня температура внутрішньої поверхні непрозорої частини визначається згідно формули (К.3) ДСТУ 9191:2022

$$\theta_{si,H,i} = \theta_{int} - \frac{\theta_{int} - \theta_{ext}}{R_{\Sigma,пр,H} \cdot h_{si}}, \qquad (К.3)$$

де θ_{int} — те саме, що у формулі (К.1), °С;

θ_{ext} — розрахункове значення температури зовнішнього повітря, прийнятого згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31 [2], °С;

h_{si} — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні, $Вт/(м^2 \cdot К)$, що приймають відповідно до додатку Б.

$\Theta_{si.H.i.} = 20 - \frac{20-10}{3{,}33 * 5{,}9} = 19{,}5\ °C$

Допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції для зовнішніх стін становить $\Delta Tсг = 2{,}0°C$ згідно таблиці 3 ДБН В.2.6-31:2021.

$\Delta T_{пр.} \leq \Delta T_{сг}$, $0{,}5 \leq 2{,}0$. Отже умова виконується

3.2 Визначення показника тепло засвоєння поверхнею підлоги

3.2.1 Підлога тип 1

Теплозасвоєння огороджувальних конструкцій визначається згідно з ДСТУ Б.В.2.6-190-2013.

найменування шару конструкції	Товщина, м	Теплопровідність λ Вт\(м*К)	Термічний опір шару, $м^{2}$*К/Вт	Коефіцієнт теплозасвоєння Вт/$м^{2}$*К	Теплова інерція
Лінолеум	0,002	0,21	0,005	8,56	0,045
Клей для лінолеуму	0,001	0,042	0,023	0,38	0,0087
Цементно-піщана стяжка	0,1	0,76	0,14	9,6	1,34
ЕППС	0,05	0,036	1,39	0,037	0,05

Теплова інерціяпершого шару покриття підлоги D1=0,045<0,5,а сумарна теплова інерція чотирьох шарів D1+D2+D3+D4=0,045+0,0087+1,34+0,05=1,44>0,5, тому

показник теплозасвоєння поверхнею підлоги $Y_п$ визначається за формулою (26), (27) ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013 «Настанова з розрахунку оцінки показників теплостійкості та теплозасвоєння огороджувальних конструкцій» і становить:

$Y_2=\frac{2*0,003*(0,38)^2+9,6}{0,5+0,003*9,6}$=12,3 Вт/(м^2*К),

$Y_n= Y_1=\frac{4*0,005*(8,56)^2+12,3}{1+0,005*12,3}$=12,98 Вт/(м^2*К),

Конструкція підлоги задовольняє вимоги (11) ДБН В.2.6-31:2016, значення показника тепло засвоєння поверхні не перевищує Y_{max}= 14 Вт/(м^{2}К) для громадських будівель

3.2.2. Підлога тип 2

	Найменування шару конструкції	Товщина, м	Теплопровідність λ Вт\(м*К)	Термічний опір шару, м^{2}*К/Вт	Коефіцієнт теплозасвоєння Вт/м^2*К	Теплова інерція
1	Епоксидне покриття	0,002	0,23	0,008	5,87	0,046
2	грунтовка	-	-	-	-	-
3	Цементнопіщана тяжка	0,15	0,58	0,26	9,6	1,5
4	ЕППС	0,05	0,036	1,39	0,037	0,05

Теплова інерція першого шару покриття підлоги D1 = 0,046< 0,5, а сумарна теплова інерція трьох шарів D1 + D2+D3 = 0,046 + 1,5+0,05=1,6> 0,5, тому показник теплозасвоєння поверхнею підлоги $Y_п$ визначається за формулою (26), (27) ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013 «Настанова з розрахунку оцінки показників теплостійкості та теплозасвоєння огороджувальних конструкцій» і становить:

$Y_2=\frac{2*0,036*(0,37)^2+9,6}{0,5+0,036*9,6}$=11,42 Вт/(м^2*К),

$Y_n= Y_1=\frac{4*0,008*(5,87)^2+11,42}{1+0,008*11,42}$=11,48 Вт/(м^2*К),

Конструкція підлоги задовольняє вимоги (11) ДБН В.2.6-31:2016, значення показника тепло засвоєння поверхні не перевищує Y_{max}= 14 Вт/(м^{2}К) для громадських будівель

Відповідно до постанови КМУ №285 від 11.04.2018з. на данний вид споруди не поширюються мінімальні вимоги щодо енергетичноЇ ефективності будівель.