

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
магістра

**«Капітальний ремонт підвального приміщення із
влаштуванням найпростішого укриття ліцею
в селищі Нові Санжари»**

Виконала: студентка групи 601-БМ

Клепко Анастасія Віталіївна

№ 11393972

Керівник: д.т.н., проф. Семко О. В.

Завідуючий кафедрою:

д.т.н., проф. Семко О. В.

Полтава-2025 року

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ПРОЄКТНІ РІШЕННЯ ЩОДО КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ПІДВАЛЬНОГО ПРИМІЩЕННЯ ІЗ ВЛАШТУВАННЯМ НАЙПРОСТІШОГО УКРИТТЯ ЛІЦЕЮ В СЕЛИЩІ НОВІ САНЖАРИ	5
1.1. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА	6
1.2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНЕ РІШЕННЯ	7
1.3. ДАНІ ІНЖЕНЕРНИХ ВИШУКУВАНЬ	14
1.4. ВІДОМІСТЬ ПРО ПОТРЕБИ В ПАЛІВІ, ВОДІ, ЕЛЕКТРИЧНІЙ ТА ТЕПЛОВІЙ ЕНЕРГІЇ	14
1.5. ОХОРОНА НАВКОЛИПНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	14
1.6. ДОСТУПНІСТЬ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ	15
1.7. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ	16
1.8. ОСНОВНІ ТЕХНІКОЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКІ	23
1.9. ВІДОМОСТІ З ОБСЯГАМИ РОБИТ	24
1.10. РОЗРАХУНОК КЛАСУ НАСЛІДКІВ (ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ) ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА	37
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА	40
2.1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ПРОВЕДЕННЯ РОБИТ	41
2.2. ПІДГОТОВКА БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	41
2.2.1 ВЛАШТУВАННЯ ОГОРОДЖЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА	41
2.2.2 ВЛАШТУВАННЯ СКЛАДСЬКИХ МАЙДАНЧИКІВ	42
2.2.3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ІЗ ВЛАШТУВАННЯ РУХУ АВТОТРАНСПОРТУ	42
2.2.4 РОЗМІЩЕННЯ ТІМЧАСОВИХ БУДІВЕЛЬ ВИРОБНИЧОГО ТА САНИТАРНО-ПОБУТОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	42

601-БМ.11393972.ПЗ								
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Капітальний ремонт підвального приміщення із влаштуванням найпростішого укриття ліцею в селищі Нові Санжари	Стадія	Арк.	Аркшиїв
Розроб.		Клепко А.В.					2	94
Перевір.		Семко О.В.						
Н. Контр.		Семко О.В.						
Затверд.		Семко О.В.						
						НУШІ ім. Юрія Кондратюка Кафедра БгаЦ		

2.2.5	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІСЮ ТА ТИМЧАСОВЕ ОСВІТЛЕННЯ ЗОН ВЕДЕННЯ РОБІТ.....	43
2.2.6	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА ВОДОЮ НА ЗОВНІШНЄ ПОЖЕЖОГАСІННЯ.....	43
2.2.7	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ВІКОНАННІ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ.....	43
2.2.8	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА ЗАСОБАМИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ.....	44
2.2.9	ВІМОГИ БЕЗПЕКИ ЩОДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН.....	46
2.2.10	ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА СКЛАДУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ.....	47
2.3	ОСНОВНИЙ ПЕРІОД.....	49
2.3.1	ДЕМОНТАЖ КОНСТРУКЦІЙ.....	49
2.3.2	КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ.....	49
2.3.3	ВЛАШТУВАННЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ, ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА КАНАЛІЗАЦІЇ.....	53
2.4	ВІЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБ В ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИНАХ І ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ.....	56
2.5	РОЗРАХУНОК ТРИВАЛОСТІ БУДІВНИЦТВА.....	57
2.6	ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛІЩНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА.....	57
2.7	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКІ ПРОЄКТУ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА.....	60
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ.....		61
3.1.	ВІХІДНІ ДАНІ І КОРОТКА ХАРАКТЕРІСТИКА ОБ'ЄКТА.....	64
3.2.	ПОБУДОВА ПОЛІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖІ ДЛЯ РІЗНИХ СЦЕНАРІЇВ ЙОГО РОЗВІТКУ.....	65

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		3

3.2.1. ВИБІР СЦЕНАРІЮ ПОЖЕЖІ	65
3.2.2 ФОРМУЛЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ І МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВІТКУ ПОЖЕЖІ	68
3.2.3 ВІЗНАЧЕННЯ ЧАСУ БЛОКУВАННЯ ШЛЯХІВ ЕВАКУАЦІЇ ПО РОЗГЛЯНУТИМ СЦЕНАРІЯМИ	73
3.3 ВІЗНАЧЕННЯ ЧАСУ БЛОКУВАННЯ ШЛЯХІВ ЕВАКУАЦІЇ ПО РОЗГЛЯНУТИМ СЦЕНАРІЯМИ	78
3.3.1 ФОРМУЛЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ І МОДЕЛЮВАННЯ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ З БУДІВЛІ ПРИ ПОЖЕЖІ	78
3.3.2 ЕВАКУАЦІЯ З МІСЦЬ ПОЧАТКОВОГО РОЗМІЩЕННЯ ЛЮДСЬКИХ ПОТОКІВ	84
3.3.3 ПРИНЦИПИ СКЛАДАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ СХЕМ І ВІЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВОГО ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ	86
3.4 ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ РОЗРАХУНКІВ	91
ЛІТЕРАТУРА	92
ДОДАТКИ	94

						601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			4

**РОЗДІЛ 1. ПРОЄКТНІ РІШЕННЯ ЩОДО КАПІТАЛЬНОГО
РЕМОНТУ ПІДВАЛЬНОГО ПРИМІЩЕННЯ ІЗ
ВЛАШТУВАННЯМ НАЙПРОСТІШОГО УКРИТТЯ ЛІЦЕЮ
В СЕЛИЩІ НОВІ САНЖАРИ**

					601-БМ.11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

1.1. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

Будівля Новосанжарського ліцею, яку підлягає реконструкції, знаходиться в Полтавській області, селище Нові Санжари, вулиця Центральна, 41.

Ділянка знаходиться в комунальній власності.

Рік забудови: 1-ї черги -1974 рік; 2-ї черги – 1996 рік.

Будівля являє собою 2-х, 3-х (головний корпус), 4-х (добудова) поверхову споруду.

- Фундаменти – збірні залізобетонні блоки;
- Переkritтя -збірні залізобетонні плити;
- Стіни будівлі - цегляна цегла;
- Стіни цокольного приміщення - цегла;
- Покрівля – над будівлею старого та нового корпусів дах шатровий з

азбестоцементних листів. Над обома спортивними залами дах плоский, суміщений з переkritтям останнього поверху. Плита переkritтя покрівлі залізобетонна - товщиною 220 мм, з зовнішньої сторони теплоізолювана керамзитовим гравієм, гідроізоляція – рулонна, бітумна.

- Підвальне приміщення - під новим корпусом будівлі влаштований неопалювальний підвал, в якому розташовані розподільчі труби системи опалення, гарячого та холодного водопостачання. Плита переkritтя залізобетонна, по- верх покрита дощатим настилом по дерев'яних лагах. Під старим корпусом будівлі підвал, що опалюється, в якому знаходяться допоміжні приміщення, розподільчі трубопроводи системи опалення, гарячого та холодного водопостачання. Плита переkritтя підвалу залізобетонна.

Рельєф ділянки на якій розміщена будівля ліцею - спокійний. м.Полтава віднесено до П-В будівельно-кліматичного району.

Основні кліматичні характеристики району відповідно до ДБН В.1.2 - 2:2006 «Навантаження і впливи» та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія» наступні:

- Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки – 23⁰С;

					601-БМ.11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

- Вітрове навантаження становить 470 Па;
- Снігове навантаження становить 1450 Па;
- Нормативна глибина промерзання ґрунтів – 1,0 м.

При виконанні робіт по капітальному ремонту необхідно дотримуватись вимог будівельних норм і правил з техніки безпеки, чинних правил з охорони праці та пожежної безпеки.

Проектом передбачається комплекс заходів, щодо підвищення експлуатаційних властивостей, що реалізується шляхом впровадження заміни застарілих будівельних матеріалів новими, більш ефективними.

1.2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНЕ РІШЕННЯ

Передбачено капітальний ремонт підвального приміщення із влаштуванням найпростішого укриття, яке вбудоване у підвалі будівлі ліцею.

Приміщення укриття має два входи, один з яких облаштовується відкидним пандусом.

Особливості об'ємно-планувальних рішень, які продиктовані технологічними взаємозв'язками, знайшли відображення в проєкті при розміщенні приміщень укриття.

Архітектурно-будівельним рішенням передбачено наступні види робіт :

- капітальний ремонт внутрішніх приміщень (опорядження поверхонь стін та стелі);
- влаштування підлоги укриття;
- влаштування (розширення) отворів для дверей з подальшим встановленням дверних блоків;
- влаштування нових перегородок з керамічної цегли;
- влаштування додаткового виходу з підвального приміщення ;
- влаштування приміщення генераторної та електрощитової;
- влаштування додаткових санвузлів загального користування;
- влаштування санвузла для МГН;
- ремонт існуючого входу в укриття;
- влаштування гідроізоляції зовнішніх стін укриття;
- відновлення існуючого покриття вимощення.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		7

Вхід до підвалу по металевим косоурам

До початку робіт по влаштуванню сходів необхідно демонтувати існуючі з/б. плити та підлогу з керамічної плитки перекриття сходової клітки над підвалом.

При проектуванні сходів було прийнято серію 1-450-1-виш. 0

В розрахунках конструкцій використані сполучення двох типів – основні та аварійні. Коефіцієнт надійності за навантаженням прийнято згідно ДБН В.1.2-14-2009 п. 7.6.5 $\gamma_n=1,2$.

Косоури та лобові балки прийнято з швелерів №14 та №20 по ДСТУ 3436 – 96. Після влаштування костурів та лобових балок в проектне положення – виконати вогнезахисний шар за допомогою оштукатурення по сітці С-1-10- 10 з захисним шаром 20 мм.

Огородження сходів МВ24. 14-24.9Р-11 прийнято по серії 1.100.2-5 вип.1 Армура залізобетонної монолітної міжповерхової площадки захищається захисним шаром бетону, товщина якого відповідає нормативним вимогам.

Відкриті металеві конструкції та елементи після зварювальних робіт і зачистки зварних швів пофарбувати 2 рази емаллю ПФ-115С

Вхід в підвал з пандусом

До початку робіт по влаштуванню сходів необхідно демонтувати існуючі сходи та існуюче перекриття входу в підвал.

В розрахунках конструкцій використані сполучення двох типів – основні та аварійні. Коефіцієнт надійності за навантаженням прийнято згідно ДБН В.1.2-14-2009 п. 7.6.5 $\gamma_n=1,2$.

Монолітні плити та сходи виконані з бетон С12/15 та армовані сітками з арматури А400С діаметром 8 мм та кроком стрижнів 150х150 мм.

Армура залізобетонних монолітних елементів захищається захисним шаром бетону, товщина якого відповідає нормативним вимогам.

Для забезпечення доступу МГН влаштовуються відкидні пандуси, які виконані з рифлених листів товщиною 3 мм. та шириною 856 мм.

Відкриті металеві конструкції та елементи після зварювальних робіт і зачистки зварних швів пофарбувати 2 рази емаллю ПФ-115С по ґрунту ГФ-021.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА КАНАЛІЗАЦІЯ

Проектом запроєктовано влаштування нових систем водопостачання та водовідведення в нових приміщеннях санвузлів і душевої, а саме:

- господарсько-побутовий водопровід (система В1);
- гаряче водопостачання (система Т3);
- побутова каналізація (система К1).

А також підйом існуючих систем В1, Т3 та К1 під стелю, для забезпечення комфортного використання приміщень укріття.

Мережа проєктуємого господарсько-побутового водопроводу В1 та Т3 монтується із поліпропіленових труб фірми «Ecoplastik», а мережа трубопроводів системи водовідведення із поліпропіленових трубопроводів фірми «M-plast» та фасонних частин до них.

Джерелом гарячого водопостачання мережі Т3 є бойлер непрямого нагріву ОКС 300 NTR/VP фірми Drazice, обігрів гарячої води здійснюється за рахунок трубопроводів системи опалення.

Проектом передбачено встановлення накопичувальної ємності на 3000л РА-3000 фірми ELBI для забезпечення запасу питної води в приміщеннях укріття.

Оскільки рівень прокладання нових трубопроводів водовідведення в приміщеннях санвузлів знаходиться нижче рівня прокладання існуючих систем каналізації проєктом передбачено встановлення каналізаційної станції SAR 250- VXm 10/35-ST фірми Pedrollo.

Усі трубопроводи водопостачання та каналізації, крім підводок до приладів, ізолюються тепловою ізоляцією.

ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЯ

Розрахункові параметри зовнішнього повітря для проєктування систем вентиляції згідно ДСТУ-Н Б В1.1-27:2010:

- Холодний період (параметри «Б») – $t=-23$ С;
- Теплий період (параметри «А») – $t=+25$ С;
- Тривалість опалювального періоду 178 діб.
- Середня температура опалювального періоду $-0,8$ С.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9

Проектом передбачається проєктування двох систем приточно-витяжної вентиляції ПВ1 та ПВ2, приточної установки П1 та витяжних систем В1, В2, В3, які мають забезпечувати необхідними параметрами мікроклімату приміщення укриття.

В проєкті запропоновано влаштування приточно-витяжних систем ПВ1 та ПВ2, які забезпечують підготовленим свіжим повітрям приміщення класів. Дані установки можуть працювати в двох режимах – в режимі звичайної і аварійної вентиляції. В якості обладнання для режиму звичайної вентиляції підібрані при- точно-витяжні установки фірми «ВЕНТС», які фільтрують і підігрівають повітря, а в аварійному режимі вмикається обладнання фірми «ССК», яке забезпечує подачу і фільтрацію свіжого повітря за допомогою електроручних вентиляторів. Регулювання роботи цих систем в аварійному режимі відбувається за рахунок роботи регуляторів витрати повітря і повітряних заслінок з електроприводами, які відсікають подачу повітря до обладнання.

Видалення повітря в цих системах також відбувається в двох режимах: в звичайному режимі за рахунок роботи відцентрових вентиляторів фірми «ВЕНТС», а в аварійному режимі за рахунок роботи електроручних вентиляторів фірми «ССК».

Для подачі повітря в приміщення генераторної для забезпечення оптимальних умов експлуатації обладнання запроєктована система П1.

В якості джерела для підігріву повітря в системах ПВ1 та ПВ2 виступає електромережа.

Для видалення повітря з приміщення санвузла запроєктована система В1. При чому робота цієї системи також розрахована на роботу в звичайному та аварійному режимах, з обладнанням фірми «ВЕНТС» та «ССК» відповідно. Для видалення повітря із приміщення генераторної та ізолятора запроєктовані системи В2 та В3 відповідно, для подачі повітря в приміщення ізолятора запроєктована дверна решітка.

Повітропроводи приточної системи вентиляції утеплюються самоклеючою ізоляцією товщиною 10мм.

Подавальні і витяжні повітропроводи мають бути виконані із оцинкованої сталі товщиною 0,5-0,7мм, яка має порівняно невеликий коефіцієнт шорсткості, що дозволяє зменшити втрати тиску на тертя.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		10

Забір і подача повітря в приміщення здійснюється в верхній зоні приміщення за рахунок приточно-витяжних решіток та стельових дифузорів.

Повітропроводи приточних та витяжних систем розміщуються під стелею відкрито.

Швидкості повітря в повітропроводах систем вентиляції прийняті менше 5м/с.

Також проектом передбачена заміна старих металевих трубопроводів системи опалення приміщень укріття на нові ППР трубопроводи.

Система опалення централізована, двотрубна, горизонтальна, спосіб прокладання трубопроводів – відкритий під стелею та вздовж стін. Всі трубопроводи мають прокладатись в трубній ізоляції фірми «Мерілон».

ППР труби, що будуть застосовуватись для системи опалення, мають мати сертифікат відповідності вимогам нормативних документів. З'єднання труб із сталевими трубопроводами, запірно-регулюючою арматурою і опалювальними приладами виконано на різьбі за допомогою спеціальних з'єднувальних деталей.

Видалення повітря з системи опалення здійснено через автоматичні повітровідводчики, які мають бути розміщені в верхніх точках системи. Трубопроводи прокладено з ухилом 0,003 в бік спускних пристроїв. Спуск води виконано через шарові крани із штуцерами в переносну ємність.

Проектом передбачається заміна існуючих ППР трубопроводів системи опалення на нові, але з урахуванням, що матеріали, які утворились в процесі демонтажу і придатні до повторного використання мають бути використані на цьому об'єкті.

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ

Робочі креслення розроблені відповідно до чинних норм, правил і стандартів та на основі архітектурно-будівельної та санітарно-технічної частин проекту, відповідно до завдань замовника і передбачають рішення, необхідні при виконанні електромонтажних робіт по силовому електрообладнанню, електро-освітленню та заходам з електробезпеки.

По ступеню надійності електропостачання запроєктовані споживачі відносяться до I категорії (робоче та аварійне освітлення, аварійна вентиляція,

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

насосна станція, каналізаційна насосна станція, розетки в медпункті, сигналізатор СО) та II категорії (решта споживачів).

Розрахункова потужність запроєктованих споживачів складає 48 кВт, в т.ч.: 41 кВт - II категорія, 7 кВт - I категорія.

Комерційний облік електроенергії - існуючий, в електрощитовій школи. Основне живлення споруди виконується від існуючих ввідно-розподільчих пристроїв (ВРУ-49), що знаходяться в електрощитовій на I -му поверсі школи. Резервне живлення передбачається від дизельної електростанції (ДЕС) потужністю 7,5 кВт.

Запуск ДЕС та перемикання з основного живлення на резервне передбачається в автоматичному режимі при зникненні основного живлення. В приміщенні ДЕС передбачається влаштування витяжної вентиляції, ввімкнення якої виконується в автоматичному режимі одночасно з запуском ДЕС, або при підвищенні температури в приміщенні.

На вводі в електрощитовій встановлюються пристрої перемикання на резерв АВР-1 та АВР-2 від яких виконується живлення запроєктованих розподільних щитів.

Розподіл електроенергії до споживачів виконується з щитів ЩГЕ, ЩС, ЩВ-1, ЩВ-А, ЩО та ЩАО, що встановлюються в електрощитовій. В щитах встановлюються автоматичні вимикачі з комбінованими розчіплювачами та диференційні автоматичні вимикачі з уставками по диференційному струму не вище 30мА на групових лініях.

Всі штепсельні розетки передбачені з заземлювальним контактом. Управління проєктованим санітарно-технічним обладнанням передбачається за місцем за допомогою проєктованого пускового обладнання.

Проєктом передбачається робоче та аварійне освітлення на напрузі ~220В. Резервне живлення (на час запуску ДЕС) світильників аварійного освітлення передбачається від джерела безперебійного живлення (ДБЖ).

Освітленість приміщень прийнята згідно ДБН В.2.5 -28-2018. Типи світильників вибрані с урахуванням призначення приміщень і умовам навколишнього середовища.

						601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			12

Живлення електроенергією світильників робочого освітлення передбачається від щита робочого освітлення ЩО. Живлення електроенергією світильників аварійного освітлення передбачається від щита аварійного освітлення ЩАО.

Управління світильниками робочого освітлення та аварійного освітлення в технічних приміщеннях виконується вимикачами, що встановлені по місцю. Управління світильниками аварійного освітлення в класах та коридорах виконується в автоматичному режимі (при зникненні електропостачання на щиті ЩО світильники аварійного освітлення автоматично вмикаються).

Прийняті марки і перерізи провідників перевірені по допустимим навантаженням, умовам надійного спрацювання захисних апаратів, умовам надійного пуску електродвигунів, розраховані по допустимим втратам напруги у електроприймачів.

Всі мережі виконуються сертифікованими кабелями і проводами, які не поширюють горіння, мало небезпечними за токсичністю продуктів горіння і відповідають вимогам розділу 4 ДБН В.2.5 -23:2010, ДБН В.1.1.7-2016, НАПБ В.01.056-2013/111 і ДБН В.2.5-56:2014.

Захист від ураження електричним струмом забезпечується поєднанням заходів захисту від прямого і непрямого дотику. Як заходи захисту від прямого дотику в проєкті передбачається основна ізоляція струмоведучих частин і оболонки, що передбачають ступінь захисту не нижче IP2X.

З метою додаткової міри захисту від ураження електричним струмом у разі прямого і непрямого дотику в електроустановках передбачено застосування диференціальних автоматичних вимикачів з уставкою по диференційному струму не вище 30мА.

Електромонтажні роботи виконувати згідно з вимогами ПУЕ-2017, ПТЕ- ЕС-2006 зі змінами 2017р, НПАОП 40.1 -1.21-98, НПАОП 40.1-1.32-01, ДСТУ Б В.2.5-82:2016.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

1.3. ДАНІ ІНЖЕНЕРНИХ ВИШУКУВАНЬ

Відповідно до ДБН А.2.2-3:2014 п.4 та підпункт 4.1б – при капітальному ремонті існуючого об'єкта, який не передбачає зміну його конструктивної системи, додаткові навантаження на підваліни та основи або розробленої на час- тину існуючого об'єкта допускається розроблення проектної документації без інженерних вишукувань.

1.4. ВІДОМІСТЬ ПРО ПОТРЕБИ В ПАЛІВІ, ВОДІ, ЕЛЕКТРИЧНІЙ ТА ТЕПЛОВІЙ ЕНЕРГІЇ

Виробничі та санітарно-побутові потреби повністю забезпечуються існуючим водопроводом.

Витрати електроенергії на виробничі потреби в період проведення капітального ремонту укриття та витрати електроенергії на зовнішнє освітлення, а також витрати електроенергії на роботу приточно-витяжних вентиляцій-них систем та роботу каналізаційної насосної станції та насосної станції для роботи накопичувального бака забезпечуються існуючою електромережою.

Витрати води та електроенергії наведені у відомості ресурсів до зведеного кошторисного розрахунку вартості об'єкта будівництва.

1.5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Існуюча будівля, на якій планується виконувати роботи з капітального ремонту, не являється джерелом забруднення водного та повітряного басейну і шкідливого впливу на навколишнє середовище.

При роботі з будівельними матеріалами звільняються піддони, накопи- чуються залишки будівельних матеріалів від розбирання та ін. Збір та утилізацію будівельного сміття проводити у спеціально відведених місцях.

Охорона атмосферного повітря. Компонування будівлі на території передбачає інтенсивне природне провітрювання території в приземному шарі повітря.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

Охорона поверхневих і підземних вод. Водопостачання будівлі існуюче від міської мережі водопроводу. Побутова каналізація існуюча, відводиться у мережі міста. Зливові води відводяться на зелену зону.

Охорона ґрунтово-рослинного покриву і відновлення порушених земель. Основним заходом щодо захисту ґрунтів є боротьба з ерозією і зливом рослинного шару. Ділянка спланована таким чином, що ухили її не перевищують допустимих. Територія вільна від споруд, доріг, проїздів – озеленена газонами та багаторічними зеленими насадженнями. Проектом передбачено повне відновлення порушених при будівництві ділянок.

1.6. ДОСТУПНІСТЬ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

Вимоги щодо розумного пристосування приміщень найпростішого укриття при капітальному ремонті згідно п. 1 ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель та споруд» виконані для осіб з інвалідністю. Зважаючи на те, що будівля існуюча і роботи запроєктовано виконувати лише в приміщеннях найпростішого укриття (не у будівлі учбового закладу в цілому), тому вимоги для можливої доступності об'єкту особами з інвалідністю виконані частково, а саме:

- існуюча територія передбачає доступність і безперешкодність переміщення безпосередньо до проєктуємого входу в укриття;
- один із входів облаштований відкидним пандусом;
- в приміщеннях укриття запроєктована універсальна кабіна санвузла для МГН;

Для доступності інвалідів усіх груп мобільності запроєктовані тактильні елементи доступності, а саме: тактильні смуги, тактильні інформаційні покажчики, візуальні елементи доступності, інформаційні таблички.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

1.7. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Дана будівля відноситься до II ступеню вогнестійкості. До будівлі забезпечується вільний під'їзд пожежних машин.

Проведення ремонтних робіт повинно проводитись з дотриманням вимог

ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промисло- ва безпека в будівництві. Основні положення», ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

При виконанні ремонтних робіт, необхідно дотримуватись вимог пожежної безпеки:

- робочі місця повинні бути забезпечені засобами пожежогашіння;
- для контролю за станом будівельних робіт проводити комплексний

технічний нагляд.

Технічні рішення, прийняті в проєкті, розроблені з дотриманням вимог до міцності, надійності та довговічності будівельних конструкцій. Відмова будівельних конструкцій, передбачених проєктом, у нормативний термін експлуатації, при підтриманні їх у належному стані не прогнозується.

Показники надійності та конструктивної безпеки споруди:

1. Розрахунковий термін експлуатації споруди $T_{ef} = 100$ років;
2. Клас відповідальності споруди при якому неможливо використовувати об'єкт або його складову частину за функціональним призначенням – СС2 (середні наслідки);
3. Група відповідальності за екологічною небезпекою, яка може виникнути внаслідок порушення виробничого процесу за відмови окремих будівельних конструкцій споруди, – 3 (безпечні виробництва);
4. Група за агресивністю виробничого середовища, в якому експлуатується споруда, – 4 (середовище неагресивне);
5. Категорії відповідальності конструкцій та їх елементів: проєктом передбачено капітальний ремонт укріття. Такі конструкції відносяться до категорії відповідальності конструкцій «В» – конструкції, відмови яких не приз- водять до порушення функціонування інших конструкцій або їх елементів;
6. Ступінь вогнестійкості – II (згідно ДБН В.1.1-7-2016);

					601-БМ.11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

7. Забезпечення вимоги до функціонування споруди в аварійних ситуаціях і заходи щодо безпеки – №2.

Загальні положення безпеки експлуатації об'єктів архітектури.

При експлуатації будівель слід керуватися наступними основними нормативними документами:

- ДСТУ-Н Б А. 1.1-81:2008 «Основні вимоги до будівель і споруд»: Настанова із застосування термінів основних вимог до будівель і споруд згідно з тлумачними документами Директиви Ради 89/106/ЄЕС;

- ДБН В.1.2-9-2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека експлуатації»;

- ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ».

Основними небезпеками при експлуатації будівельних об'єктів вважаються падіння людей на будівельному об'єкті в результаті ковзання, спотикання або зачеплення і через зміни відміток поверхонь; поранення або смерть в результаті контактів з будівельним об'єктом або його частинами; опіки при контактах з частинами будівельного об'єкта або обладнання; ураження електричним струмом в результаті ударів блискавки або від електромереж; вибухи паливних проводів, теплогенераторів, обладнання, що знаходиться під тиском; нещасні випадки, пов'язані з рухом транспортних засобів. При забезпеченні безпеки експлуатації будівель і споруд необхідно керуватися положеннями ДБН В.1.2- 14:2018. Всі гарячі поверхні обладнання і трубопроводів в зоні обслуговування ізолювані або захищені так, щоб температура зовнішньої поверхні не перевищувала 50°C при температурі зовнішнього повітря 20°C і таким чином вони не представляли небезпеку опіків персоналу або випадкового загоряння рідини або матеріалів, що знаходяться поблизу; арматура розміщена в місцях, зручних для обслуговування.

При експлуатації закладу персонал повинен керуватися інструкцією з техніки безпеки, складеною відповідно до умов особливостей даного закладу та вимог інструкції з експлуатації. До обслуговування інженерного обладнання може бути допущений робочий, навчений на місці безпечним методам роботи, який вивчив цю обладнання або установку, виробничу інструкцію по техніці безпеки, пройшов

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		17

перевірку знань на право роботи на установці і отримав посвідчення встановленої форми.

Забезпечення вимог безпечної експлуатації об'єкта архітектури на етапі розробки проєктної документації

Для забезпечення вимог безпечної експлуатації об'єкта архітектури на етапі розробки проєктної документації необхідно дотримання діючих норм проєктування, правил та інструкцій, в тому числі:

- ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проєктної документації для будівництва»;

- ДБН В.1.2-9:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека експлуатації»;

- ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ».

Надійність об'єкта проєктування повинна бути забезпечена на всіх етапах життєвого циклу об'єкта, в тому числі і на етапах випускування та проєктування. Основною вимогою, яка визначає надійність будівельних об'єктів, є його відповідність призначенню і здатність зберігати необхідні експлуатаційні якості протягом встановленого терміну експлуатації. До них відносяться:

- Гарантія безпеки для здоров'я і життя людей, майна та навколишнього середовища;

- Збереження цілісності об'єкта і його основних частин та виконання інших вимог, які гарантують можливість використання об'єкта за призначенням, включаючи вимоги до жорсткості будівельних конструкцій і основ, тепло- і звукоізоляційних властивостей огорожень, їх герметичності, акустичних характеристик тощо;

- Забезпечення можливості розвитку об'єкта (наприклад, добудови без посилення наявних конструкцій або збільшення обсягів) та його пристосування до технічних, економічних чи соціальних умов, що змінюються;

- Створення необхідного рівня зручностей та комфорту для експлуатаційного персоналу, включаючи вимоги до кліматичного режиму в приміщеннях (повітрообмін, температура, вологість, рівень освітленості і т.д.), а

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		18

також доступність для оглядів і ремонтів, можливість заміни і модернізації окремих елементів і т.д.;

- Обмеження ступеня ризику шляхом виконання вимог до вогнестійкості, безвідмовності роботи захисних пристроїв, надійності систем і мережі життєзабезпечення, живучості будівельних конструкцій і т.д.

Надійність і конструктивна безпека будівель і споруд

Принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд наведені в ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ». Будівельні конструкції і основи повинні відповідати наступним вимогам:

- Сприймати без руйнувань і неприпустимих деформацій впливи, що виникають під час їх зведення і протягом встановленого терміну експлуатації;

- Мати достатню працездатність в умовах нормальної експлуатації протягом всього встановленого терміну експлуатації, а саме: їх експлуатаційні параметри (переміщення, вібрації тощо) із заданою ймовірністю не повинні виходити за встановлені нормативною або проєктною документацією межі, а їх довговічність повинна бути такою, щоб погіршення властивостей матеріалів і конструкцій внаслідок гниття, корозії, стирання і інших форм фізичного зношення не призводило до неприпустимо високої ймовірності відмови;

- Мати достатню живучість по відношенню до локальних руйнувань і передбачених нормами аварійних впливів (пожеж, вибухів, наїздів транспортних засобів тощо), виключаючи при цьому явища прогресуючого руйнування, коли загальні пошкодження виявляються значно більшими ніж первинне руйнування, яке їх викликало. Для евакуації людей при можливих аваріях і пожежах передбачається використання евакуаційних проходів і виходів.

Для проходу кабельних ліній через будівельні конструкції передбачені металеві труби і кабельні ходи з вогнестійким ущільненням. Розміщення обладнання забезпечує можливість доступу до будь-якого вузла обладнання, виведеного для ремонту або техобслуговування. При цьому дотримуються всі вимоги до організації безпечного обслуговування обладнання. До низу виступаючих частин комунікацій

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		19

та обладнання в місцях регулярного проходу людей передбачається не менше 2 м, а в місцях нерегулярного проходу людей – не менше 1.8 м.

Перше технічне обстеження проводиться не пізніше ніж через два роки після введення в експлуатацію, а наступні – не рідше одного разу на десять років.

Бар'єри безпеки та запобігання аварій будівель і споруд

Бар'єри безпеки при будівництві та експлуатації проєктованих споруд необхідно передбачати згідно з ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ». Безпека об'єкту, як правило, повинна забезпечуватися шляхом реалізації принципу ешелонування захисту, основанийому на використанні бар'єрів, які послідовно включаються в роботу, функціонують незалежно один від одного і виконують такі функції:

- Перешкоджають виникненню перевантажень, збоїв та аварійних ситуацій;

- Забезпечують сприйняття аварійних перевантажень і гарантують цілісність, а також функціонування (можливо з погіршенням параметрів якості або після ремонту) основної частини об'єкта;

- Запобігають лавиноподібного розвитку руйнувань і відмов, а також локалізують наслідки аварії, що вже відбулися.

- Повинні бути передбачені технічні рішення та організаційні заходи щодо створення та забезпечення ефективності зазначених бар'єрів безпеки по:

- Вибору майданчика для розміщення об'єкта;

- Визначенню санітарно-захисної зони і зони спостереження навколо об'єкта, забезпечення протипожежних розривів і т.і.;

- Розробці проєкту на підставі уточнених даних про можливість виникнення і характер прояву катастрофічних впливів;

Використання спеціальних систем безпеки;

- Забезпечення необхідних якості матеріалів, конструкцій, виробів та якості проведення робіт шляхом організації вхідного, поопераційного та приймального контролю;

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Експлуатації об'єкта відповідно з експлуатаційною документацією, яка спеціально розробляється в складі проєкту;
- Підтримання в належному стані важливих для безпеки об'єкта елементів, пристроїв і систем шляхом проведення необхідних профілактичних робіт;
- Своєчасне діагностування, оцінки технічного стану та прийняття необхідних заходів щодо усунення виявлених дефектів і пошкоджень;
- Заходів щодо запобігання можливих причин аварій, а при виникненні аварій - локалізації шкідливих наслідків;
- Підготовки та реалізації (за необхідності) планів аварійних заходів на об'єкті і за його межами, в тому числі і за участю населення;
- Забезпечення необхідного рівня підготовки персоналу.

Доцільність технічних і організаційних рішень повинна бути спеціально обґрунтована або підтверджена досвідом будівництва та експлуатації аналогічних об'єктів.

Нормативні, організаційно-розпорядчі та інструктивні документи повинні бути сформульовані так, щоб всі особи, які беруть участь в роботах, що впливають на безпеку, знали про характер і ступінь впливу їх діяльності па безпеку і усвідомлювали наслідки, до яких може призвести недотримання або не- чітке виконання вимог, зазначених в цих документах.

Особливості забезпечення безпеки експлуатації об'єкта архітектури на етапах виробництва будівельно-монтажних робіт

Перед початком робіт по муруванню стін та перегородок виконати ро- боти по занесенню великогабаритного обладнання, що передбачено розділами ОВ та ВК.

Для забезпечення безпеки експлуатації об'єкта архітектури на етапах виконання будівельно-монтажних робіт необхідно керуватися вимогами ДБН В.1.2-12-2014 «Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки», ДБН В.2.1- 10-2018 «Основи та фундаменти споруд. Основні положення проєктування». Всі будівельно-монтажні роботи повинні здійснюватися відповідно до проєктів виконання робіт (ПВР). Проведення будівельно-монтажних робіт без ПВР заборонено. Виконанню основних будівельно-монтажних робіт на об'єкті повинен пере- дувати комплекс підготовчих заходів і робіт, згідно з ДБН А.3.1 -5:2016.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21

Формування вимог безпеки експлуатації на етапі використання об'єкта за призначенням протягом встановленого терміну експлуатації.

Безпека експлуатації при використанні об'єкта за призначенням протягом встановленого терміну експлуатації забезпечується у відповідності з наступними нормативними документами:

- ДБН В.1.2-9-2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека експлуатації»;
- ДСТУ Б.В.2.6-49:2008 «Огородження сходів, балконів і дахів сталеві»;
- ДСТУ ІЕС 62305-2:2012 «Захист від блискавки. Частина 2. Керування ризиками»;
- Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ);
- ДСТУ Б В.2.5-82:2016 «Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом».

Для забезпечення безпеки експлуатації готового об'єкту протягом встановленого терміну експлуатації необхідно регулярно проводити обстеження будівлі. Роботи з обстеження для паспортизації будівлі повинні виконуватися спеціалізованими організаціями з проведення обстежень та паспортизації існуючої будівлі з метою забезпечення її надійності й безпечної експлуатації. За результатами обстежень необхідно своєчасно усувати виявлені пошкодження будівельних конструкцій.

Безпека експлуатації під час прийняття закінчених будівництвом об'єктів в експлуатацію

Прийняття закінченого будівництвом об'єкту може бути здійснене тільки після виконання всіх передбачених проектною документацією робіт згідно із державними будівельними нормами, стандартами і правилами. Дії проєктувальника, замовника, підрядника або експлуатанта об'єкту, що призвели до невиконання або неналежного виконання вимог, установлених законодавством, будівельними нормами, державними стандартами і правилами тягнуть за собою відповідальність, передбачену Законом України «Про відповідальність за правопорушення у сфері

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

містобудівної діяльності» та «Кодексом України про адміністративні правопорушення».

1.8. ОСНОВНІ ТЕХНІКОЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

№ п/п	Найменування основного показника	Одиниця виміру	Величини в одиницях виміру
1	2	3	4
1	Найменування об'єкта будівництва, місце його розташування	-	«Капітальний ремонт підвального приміщення із влаштуванням найпростішого укриття Наво-санжарського ліцею Наво-санжарської селищної ради Полтавської області в смт. Наві Санжари по вул. Центральна 41»
2	Вид будівництва	-	капітальний ремонт
3	Загальна кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	19 125,905
4	Поверховість	поверх	2,3,4
5	Клас наслідків		СС2
6	Ступінь вагнестійкості будинку	-	II
7	Площа забудови	м ²	918,05
8	Будівельний об'єм	м ³	43 429
9	Загальна площа	м ²	12 567
10	Тривалість будівництва	місяців	10,6

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

23

1.9. ВІДОМОСТІ З ОБСЯГАМИ РОБІТ

№ п/п	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
Загальнобудівельні роботи			
<i>Розділ 1. Стіни</i>			
1	Ущільнення ґрунту шведеном	м2	16
2	Улаштування бетонної підготовки бетон важкий В 10 (М 150), крупність заповнювача 10-20мм	м3	0,16
3	Улаштування залозабетонних фундаментів загального призначення об'ємом до 5 м3 бетон важкий В 25 (М 350), крупність заповнювача 10-20мм	м3	0,43
4	Улаштування цриабаних цегляних перегородок з проісами товщиною 0,5 цеглини в приміщеннях площею більше 5 м2	м2	315
5	Виготовлення індивідуальних металокопструкцій раного призначення (Виріб металевий ВМ-1, ВМ-2) маса відправного елемента до 0,01 т	т	0,6936
6	Ґрунтування металевих поверхнь за один раз ґрунтовою ГФ-021	м2	59,5
7	Фарбування металевих лаґрунтованих поверхнь емаллю ПФ-115	м2	59,5
<i>Розділ 2. Цоколь</i>			
8	Ґрунтування простих фасадів під фарбування перхлорвініловими фарбами	м2	378
9	Улаштування основи під штукатурку з металевої сітки по цегляних та бетонних поверхнях	м2	378
10	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін фасадів	м2	378
11	Улаштування вертикальної гідроізоляції фундаментів рулонними матеріалами в 1 шар	м2	378
12	Теплоізоляція стін та колон прямокутних виробами з пінопласту	м3	37,8
13	Улаштування основи під штукатурку з металевої сітки по цегляних та бетонних поверхнях	м2	189
14	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	м2	189
15	Засипання вручну траншей, позух котлованів та ям, група ґрунту 1	м3	363
16	Улаштування з листової сталі примікань до кам'яних стін	м	120
17	Перебезення ґрунту до 35 см	т	592,02
<i>Розділ 3. Вимощення</i>			
18	Демонтаж вимощення з асфальтобетонної суми товщ покриття 3см	м2	205
19	Розбирання ваптових каменів	м	29
20	Демонтаж бетонних перегородок на бетонну основу	м	98
21	Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група ґрунту 2	м3	363
22	Установлення ваптових каменів бетонних і залозабетонних при інших видах покриттів	м	29
23	Установлення бетонних перегородок на бетонну основу	м	98
24	Улаштування основи під тротуари товщ 10 см із шведенової суми С-7	м2	205
25	Улаштування підстильного шару бетонного	м3	34,85
26	Укладання металевої сітки в цементно-бетонне покриття	м2	205
27	Улаштування підстильних та вирівнювальних шарів основи з піщано-ґравійної суми	м3	8,2
28	Улаштування одншарових асфальтобетонних покриттів дорожак та тротуарів із дрібнозернистої асфальтобетонної суми товщиною 4 см	м2	205
29	Забивання гнзід у цегляних стінах	м3	1
<i>Розділ 4. Конструкція прямику</i>			
30	Мурування окремих ділянок простих зовнішніх стін із цегли	м3	25
31	Монтаж арійних металокопструкцій вагою до 0,1 т	т	0,04958
32	Виготовлення ардин зв'язок кранштейнів, гальмових копструкцій та ін.	т	0,04958

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

24

33	Очищення металевих конструкцій від корозії металевими щітками	м2	5,8
34	Грунтування металевих поверхень за один раз грунтовою ХС-010	м2	5,8
35	Фарбування металевих погрунтованих поверхень емаллю ХВ-124 (за 2 рази)	м2	5,8
36	Улаштування покриття з профнастилу	м2	4,3
37	Улаштування з листової сталі примикань до кам'яних стін	м	3,31
<i>Розділ 5. Перегородки сантехнічні</i>			
38	Улаштування каркасів стель і стін із згнутих оцинкованих профіль, пристрій каркаса стін під облицювання гіпсокартоном	м2	35,49
39	Обшивання каркасних стін плитами деревностружковими товщиною 16 мм	м2	35,49
<i>Розділ 6. Інші роботи</i>			
40	Навантаження сміття екскаваторами на автомобіль-самоскид, місткість коша екскаватора 0,25 м3	т	2,088
41	Перебезення сміття до 10 км	т	2,088
Оздоблювальні роботи			
<i>Розділ 1. Демонтаж</i>			
42	Гроблення прорізів в цегляних стінах відбитим молотком	м3	3,22
43	Демонтаж дверних коробок в кам'яних стінах з відбиванням штукатурки в укасах	шт	7
44	Зняття дверних полотен	м2	9,612
45	Демонтаждріних металокаркасних (металева решітка)	т	0,05
46	Навантаження сміття вручну	т	0,42744
47	Перебезення сміття до 30 км	т	0,42744
<i>Розділ 2. Двери</i>			
48	Улаштування перемичок із металевих болів	т	0,28252
49	Установлення металевих дверних коробок із нашиванням дверних полотен	м2	9,56
50	Установлення дверних наборів накладних (пристрої самозачинення)	шт	3
51	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металопластику	м2	36,3
52	Установлення металевих дверних коробок із нашиванням дверних полотен	м2	40,32
53	Установлення дверних наборів накладних (пристрої самозачинення)	шт	33
<i>Розділ 3. Укиси внутрішні</i>			
54	Штукатурення плоских поверхень віконних та дверних укисів по бетону та каменю	м2	7,3
55	Нанесення грунтової для підвищення адгезії	м2	7,3
56	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою	м2	7,3
57	Просте фарбування полівінілацетатними водоемульсійними сумішми стін по штукатурці та збірних конструкціях, підготовлених під фарбування (за 2 рази)	м2	7,3
<i>Розділ 4. Підлоги</i>			
58	Розробка ґрунту всередині будівлі в котлобанах	м3	110
59	Ущільнення ґрунту шеденем	м2	837,4
60	Улаштування першого шару гідроізоляції з поліетиленової плівки із захистом руберойдом	м2	837,4
61	Улаштування бетонної стяжки товщиною 100 мм площею до 20 м2	м2	837,4
62	Армування стяжки ґратною сіткою	м2	837,4
63	Шліфування бетонних або металоцементних покриттів	м2	837,4
64	Улаштування гідроізоляції	м2	837,4
65	Фарбування горизонтальних бетонних поверхень декоративно-захисною акриловою фарбою за два рази	м2	837,4
66	Ущільнення ґрунту шеденем	м2	4,36

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

25

Зм. Лист № докум. Підпис Дата

67	Улаштування першого шару гідроізоляції з поліетиленової плівки із захистом руберойдом	м2	436		
68	Улаштування бетонної стяжки товщиною 100 мм площею до 20 м2	м2	436		
69	Армування стяжки дротяною сіткою	м2	436		
70	Шліфування бетонних або металацементних покриттів	м2	436		
71	Улаштування гідроізоляції	м2	436		
72	Фарбування горизонтальних бетонних поверхонь декоративно-захисною акриловою фарбою за два рази	м2	436		
<i>Розділ 5. Підлога генераторної</i>					
73	Ущільнення ґрунту щеденом	м2	516		
74	Улаштування першого шару гідроізоляції з поліетиленової плівки із захистом руберойдом	м2	516		
75	Улаштування бетонної стяжки товщиною 150 мм площею до 20 м2	м2	516		
76	Армування стяжки дротяною сіткою	м2	516		
77	Улаштування гідроізоляції	м2	13		
78	Монтаж армних металакструкції вагою до 0,5 т	т	0,227		
79	Улаштування бетонних фундаментів об'ємом до 5 м3 під устаткування (суміш бетону готує важкі клас бетону В25 (М350), крупність заповнювача 10 мм і менше)	м3	0,31		
80	Ущільнення ґрунту щеденом	м2	156		
81	Улаштування першого шару гідроізоляції з поліетиленової плівки із захистом руберойдом	м2	156		
82	Улаштування бетонної стяжки товщиною 150 мм площею до 20 м2	м2	156		
83	Армування стяжки дротяною сіткою	м2	156		
84	Улаштування гідроізоляції	м2	4,7		
85	Установлення лаків герметичних	шт	1		
<i>Розділ 6. Стеля</i>					
86	Очищення брунці внутрішніх поверхонь стель від вапняної фарби	м2	4297		
87	Протравлення цементної штукатурки нейтралізуючим розчином	м2	4297		
88	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою	м2	4297		
89	Силкатне фарбування об'єктів поверхонь стель всередині будівлі по штукатурці (за 2 рази)	м2	4297		
90	Очищення брунці внутрішніх поверхонь стель від вапняної фарби	м2	799,68		
91	Протравлення цементної штукатурки нейтралізуючим розчином	м2	799,68		
92	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою	м2	799,68		
93	Полішене фарбування полівінілацетатними водоемульсійними сумішами стель по штукатурці	м2	799,68		
<i>Розділ 7. Стіни</i>					
94	Протравлення цементної штукатурки нейтралізуючим розчином	м2	165,05		
95	Розширення швів раніше змурованої цегляної кладки	м2	165,05		
96	Нанесення ґрунтової для підвищення адгезії	м2	165,05		
97	Улаштування основи під штукатурку з металеві сітки по цегляних та бетонних поверхнях	м2	165,05		
98	Полішене штукатурення поверхонь стін всередині будівлі цементно-вапняним або цементним розчином по каменю та бетону	м2	165,05		
99	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою	м2	165,05		
100	Просте фарбування полівінілацетатними водоемульсійними сумішами стін по штукатурці та збірних конструкціях, підготовлених під фарбування (за 2 рази)	м2	165,05		
101	Протравлення цементної штукатурки нейтралізуючим розчином	м2	1649,9		
102	Розширення швів раніше змурованої цегляної кладки	м2	1649,9		
103	Нанесення ґрунтової для підвищення адгезії	м2	1649,9		
104	Улаштування основи під штукатурку з металеві сітки по цегляних та бетонних поверхнях	м2	1649,9		
			601-БМ. 11393972.ПЗ		
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Арк. 26

138	Улаштування сходів із залізобетонних площадок і сходів по косяках	м2	3,96		
139	Установлення поручнів	шт	1		
140	Монтаж металакструкції сходів, площадок, огорожень	т	0,03436		
141	Монтаж металевих щитів перекриття каналів	т	0,08103		
<i>Розділ 6. Покриття входу в підвал з пандусом №2</i>					
142	Улаштування дерев'яних козирків	м2	11,2		
143	Улаштування покриття з листової сталі тільки скатів	м2	11,2		
<i>Розділ 7. Поручні та пандус в Приміщенні №10</i>					
144	Установлення поручнів	шт	1		
145	Монтаж металакструкції сходів, площадок, огорожень	т	0,03436		
146	Монтаж металевих щитів перекриття каналів	т	0,08103		
<i>Розділ 8. Влаштування металевих обрамлення прорізів що влаштовуються в існуючі стіни</i>					
147	Підсилення цегляних стін сталевими об'ємками	т	0,285		
148	Гроблення прорізів в конструкціях з цегли	м3	1,38		
Водопостачання та водовідведення					
<i>Розділ 1. Санітарне обладнання</i>					
149	Установлення цитазів з безпосередньо присідним бачком	к-т	11		
150	Установлення умивальників одиночних з підведенням холодної та гарячої води	к-т	8		
151	Установлення душового трапу 15х15см	к-т	1		
152	Установлення змішувачів для душу	шт	1		
153	Установлення водонагрівачів проточних	шт	1		
154	Установлення насосів відцентрових з електровідвином масою до 0,1 т	насос	1		
155	Установлення манометрів з приладним краном	комплект	1		
156	Установлення фільтрів для очищення води діаметром 25 мм	фільтр	1		
157	Установлення фільтрів для очищення води діаметром 32 мм	фільтр	2		
158	Установлення фільтрів для очищення води діаметром 40 мм	фільтр	1		
159	Установлення сталевих засувок та клапанів зворотних	шт	4		
160	Установлення насосів відцентрових з електровідвином масою до 0,1 т	насос	1		
<i>Розділ 2. Водопостачання</i>					
161	Прокладання трубопроводів водопостачання з труб поліетиленових (поліпропіленових) напірних діаметром 50 мм	м	68,71		
162	Прокладання трубопроводів водопостачання з труб поліетиленових (поліпропіленових) напірних діаметром 32 мм	м	14,712		
167	Прокладання трубопроводів водопостачання з труб поліетиленових (поліпропіленових) напірних діаметром 25 мм	м	89,34		
168	Прокладання трубопроводів водопостачання з труб поліетиленових (поліпропіленових) напірних діаметром 20 мм	м	85,65		
169	Ізоляція трубопроводів трубками зі стіненого каучуку, поліетилену	м	363		
<i>Розділ 3. Водовідведення</i>					
170	Прокладання трубопроводів каналізації з поліетиленових труб діаметром 40 мм	м	21		
171	Прокладання трубопроводів каналізації з поліетиленових труб діаметром 50 мм	м	60		
172	Прокладання трубопроводів каналізації з поліетиленових труб діаметром 100 мм	м	14		
173	Ізоляція трубопроводів трубками зі стіненого каучуку, поліетилену	м	150		
<i>Розділ 4. Демонтаж</i>					
174	Демонтаж трубопроводів каналізації з поліетиленових труб діам. 40 мм	м	21		
175	Демонтаж трубопроводів каналізації з поліетиленових труб діам. 50 мм	м	53		
176	Демонтаж трубопроводів каналізації з поліетиленових труб діам. 100 мм	м	36		
177	Демонтаж трубопроводу водопостачання з труб сталевих водогазопровідних оцинкованих діаметром 20 мм	м	41		
178	Демонтаж трубопроводу водопостачання з труб сталевих водогазопро-	м	51		
601-БМ. 11393972.ПЗ					
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
					28

215	Прокладання повітряної ізоляції периметром 800 мм або 1000 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна) товщиною 0,5 мм /250x200/	м2	13,5	
216	Прокладання повітряної ізоляції периметром 800 мм або 1000 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна) товщиною 0,5 мм /200x200/	м2	4,8	
217	Прокладання повітряної ізоляції діаметром понад 355 до 450 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна) товщиною 0,7 мм	м2	214	
218	Прокладання повітряної ізоляції діаметром до 200 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна) товщиною 0,5 мм	м2	17,6	
219	Прокладання повітряної ізоляції периметром понад 1600 до 2400 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна) товщиною 0,7 мм /переходи, коліна, трійник периметром понад 1600/	м2	32,38	
220	Прокладання повітряної ізоляції з оцинкованої сталі класу Н (нормальна) товщиною 0,5 мм /переходи, коліна, трійник периметром до 1600/	м2	25,01	
221	Ізоляція плоских та криволінійних поверхонь пінофолем	м2	84,8	
222	Установлення кріплень повітряної ізоляції	кг	14,2	
Розділ 2. Приточно-втяжна система вентиляції з рекуперацією тепла ПВ2				
223	Установлення камер припливних типів без секції зрошення продуктивністю до 10 тис.м3/год	камера	2	
224	Установлення протидиверсних пристроїв	кран	2	
225	Установлення регулятора витрати повітря	шт	2	
226	Установлення гравітаційної решітки ГР 600x600	грати	2	
227	Установлення вентилятора електричного	шт	2	
228	Установлення клапану К-РВ	кран	2	
229	Установлення з'єднувачів м'яких	шт	4	
230	Установлення віброізоляторів	шт	2	
231	Установлення рами монтажною під вентилятор	кг	40	
232	Монтаж фільтра-позеліна АFU 1200	т	0,25	
233	Установлення регулятора витрати повітря	шт	2	
234	Установлення фільтра касетного	м2	0,08	
235	Установлення дросель-клапану КР 200	кран	1	
236	Установлення вентиляційних решіток з вибранням і закріпленням поверхні в стелі до 0,25 м2	грати	33	
237	Прокладання повітряної ізоляції периметром понад 1600 до 2400 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна) товщиною 0,7 мм /700x350, 700x250, 700x200/	м2	159,3	
238	Прокладання повітряної ізоляції периметром від 1100 мм до 1600 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна) товщиною 0,5 мм /400x200, 350x200, 300x200, 250x200, 200x200/	м2	62,1	
239	Прокладання повітряної ізоляції діаметром понад 355 до 450 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна) товщиною 0,7 мм	м2	46,5	
240	Прокладання повітряної ізоляції діаметром до 200 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна) товщиною 0,5 мм	м2	11,9	
241	Прокладання повітряної ізоляції периметром понад 1600 до 2400 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна) товщиною 0,7 мм /переходи, коліна, трійник периметром понад 1600/	м2	41,31	
242	Прокладання повітряної ізоляції з оцинкованої сталі класу Н (нормальна) товщиною 0,5 мм /переходи, коліна периметром до 1600/	м2	15,65	
243	Ізоляція плоских та криволінійних поверхонь пінофолем	м2	124,5	
244	Установлення кріплень повітряної ізоляції	кг	19,2	
Розділ 3. Витяжна система вентиляції В1				
245	Установлення вентилятора ВКМС 315	шт	1	
246	Установлення камер припливних типів без секції зрошення продуктивністю до 10 тис.м3/год	камера	1	
247	Установлення протидиверсних пристроїв	кран	1	
			Арк.	
			30	
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393972.ПЗ

248	Установлення регулятора витрати повітря	шт	1
249	Установлення шумоглушників перерізом СР 315/900	шт	1
250	Установлення гравітаційної решітки ГР 300х300	грати	1
251	Установлення вентилятора електричного	шт	1
252	Установлення клапану К-В	клапан	1
253	Установлення з'єднувачів м'яких	шт	2
254	Установлення віброзащити	шт	1
255	Установлення рами монтажної під вентилятор	кг	20
256	Установлення регулятора витрати повітря	шт	1
257	Установлення дифузора діаметром патрубка 150 мм	шт	11
258	Установлення вентиляційних решіток з вибірванням і закріпленням поверхні в світлі до 0,25 м ²	грати	7
259	Прокладання повітроводів діаметром до 250 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна товщина 0,5 мм)	м ²	14
260	Прокладання повітроводів діаметром понад 250 до 355 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна товщина 0,5 мм)	м ²	328
261	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н (нормальна товщина 0,5 мм /переходи, коліна периметром до 1600/	м ²	15,47
262	Прокладання повітроводів діаметром 150 мм гофрованих	м ²	2,8
263	Установлення кріплень повітроводів	кг	65
Розділ 4. Витяжна система вентиляції В2			
264	Установлення вентилятора ВКМ 250 ЕС	шт	1
265	Установлення клапанів зворотних діаметром до 355 мм	клапан	1
266	Установлення над шахтами зонтів із листової сталі круглого перерізу діаметром 200 мм	зонти	1
275	Установлення над шахтами зонтів із листової сталі круглого перерізу діаметром 250 мм	зонти	1
276	Установлення дифузора діаметром патрубка 350 мм	шт	1
277	Прокладання повітроводів діаметром до 250 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна товщина 0,5 мм)	м ²	15,7
278	Прокладання повітроводів діаметром до 250 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна товщина 0,5 мм /коліна, перехід/	м ²	0,9
279	Ізоляція плоских та криволінійних поверхонь пінополіам	м ²	9
280	Установлення кріплень повітроводів	кг	20
281	Прокладання димоходів із нержавіючої оцинкованої сталі	м ²	6,3
Розділ 5. Витяжна система В3			
282	Установлення вентилятора 100 ВК0	шт	1
283	Установлення регулятора витрати повітря	шт	1
284	Установлення гравітаційної решітки ГР 100х100	грати	1
285	Установлення дифузора діаметром патрубка 100 мм	шт	1
286	Установлення вентиляційних решіток з вибірванням і закріпленням поверхні в світлі до 0,25 м ²	грати	1
287	Прокладання повітроводів діаметром до 250 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна товщина 0,5 мм)	м ²	16
288	Прокладання повітроводів діаметром до 200 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна товщина 0,5 мм /коліна -2 шт/	м ²	0,16
289	Установлення кріплень повітроводів	кг	3
Розділ 6. Приточна система вентиляції П1			
290	Установлення клапану протипожежного	клапан	1
291	Установлення клапанів зворотних діаметром до 355 мм	клапан	1
292	Установлення дифузора діаметром патрубка 350 мм	шт	2
293	Прокладання повітроводів діаметром до 250 мм з оцинкованої сталі класу Н (нормальна товщина 0,5 мм)	м ²	16
294	Прокладання повітроводів діаметром до 250 мм з оцинкованої сталі класу	м ²	0,58

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

31

Зм. Лист № докум. Підпис Дата

394	Установлення вимикачів та перемикачів пакетних 2-х і 3-х полюсних на струм до 25 А	шт	7
395	Монтаж убідо-розподільних пристроїв /Щит управління вентиляцією індивідуального виготовлення, ЩУВ/	шкафа	1
396	Перетворювач або блок живлення, що встановлюється окремо /Джерело безперебійного живлення потужністю 2000 ВА (Smart-UPS LogicPower 2000 PRO)/	шт	1
397	Пускач магнітний загального призначення, окремо стоячий, що встановлюється на конструкції на підлозі, струм до 40 А	шт	6
398	Пост керування кнопковий загального призначення, що встановлюється на конструкції на стіні або колоні, кількість елементів поста до 3	шт	1
399	Прилади, що встановлюються на конструкціях, маса до 5 кг /датчик-реле температури/	шт	1
400	Установлення приладів-сигналізатор газу	комплект	1
401	Споживувач ПС автоматичний димовий фотоелектричний, радіозатопний, світлобий у нормальному виконанні	шт	1
Розділ 2. Освітлювальна арматура			
402	Монтаж світильників для люмінесцентних ламп, що встановлюються на штирях, кількість ламп до 2	шт	176
403	Монтаж сигнальних ліхтарів з надписом "вхід", "вихід", "вхід в укриття" і т.п.	шт	6
Розділ 3. Установочні вироби			
404	Установлення вимикачів неутепленого типу при відкритій проводці	шт	39
405	Установлення штепсельних розеток неутепленого типу при відкритій проводці	шт	40
Розділ 4. Кабельно-проводникова продукція			
406	Кабель до 35 кВ у прокладених трубах, блоках і карабах, маса 1 м до 1 кг	м	2378
Розділ 5. Латки та матеріали для кріплення			
407	Латка по установлених конструкціях, ширина латки до 200 мм	м	66
408	Профіль монтажний довжиною 0,3 м	м	99
Розділ 6. Електромонтажні вироби			
409	Монтаж внгластових труб для електропроводки діаметром понад 32 мм до 50 мм укладених в борознах під заливку	м	20
410	Монтаж внгластових труб для електропроводки діаметром до 25 мм, укладених в борознах під заливку	м	1089
411	Монтаж сталевих труб для електропроводки діаметром до 25 мм, укладених по конструкціях	м	9
Розділ 7. Заземлення та зрівнювання потенціалів			
412	Щурфування ґрунту вручну на глибину 0,7 м	ям	1
413	Заземлювач вертикальний балтаг	шт	10
414	Провідник заземлюючий відкрито по будівельних основах зі штабової сталі перерізом 160 мм ²	м	55
415	Провідник заземлюючий відкрито по будівельних основах з мідного озальфаного проводу	м	125
Заходи для маломобільних груп населення			
416	Улаштування покриття із плиток	м ²	0,48
417	Контрастне маркування сходінок, дверей	м	62
418	Установлення тактильних табличок, наклеєк та знаків	шт	10
419	Установлення дзеркала	шт	1
420	Установлення парунів, опарних стійок	шт	4
Система протипожежного захисту			
421	Блок базовий на 20 променів приймально-контрольного пускового концентратора ПС	шт	1
422	Пристрій променів на 1 промінь (МЦА-GSM - 1 шт, МР/А-21 - 1 шт.)	шт	2

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

35

**1.10. РОЗРАХУНОК КЛАСУ НАСЛІДКІВ (ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ)
ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА**

Клас наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва визначається згідно:

- Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності»;
- ДСТУ 8855:2019 "Визначення класу наслідків (відповідальності);
- ДБН В.1.2-14-2018 "Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд".

Вихідні дані (відповідно до завдання на проектування):

- кількість персоналу – 40 осіб;
 - кількість вчителів – 78 осіб;
 - кількість дітей, що навчаються в ліцеї - 883 осіб:
- в 1-2 класах - 145 учнів;
в 3-4 класах – 147 учнів;
в 5-11 класах – 591 учнів.

Всі учні Новосанжарського ліцею в навчальні дні перебувають у приміщенні менше ніж 8 годин на добу.

- балансова вартість – 7 121 998,00 грн;
- кошторисна вартість – 19 125 905,00 грн.;
- кількість поверхів – 2,3,4.

1. Кількість людей, які постійно перебувають на об'єкті:

До постійно перебуваючи відносяться працівники ліцею та персонал:

$$N1 = 40 + 78 = 118 \text{ осіб.}$$

Відповідно до таб.1 ДСТУ 8855:2019, об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 (середні наслідки).

2. Кількість осіб, які періодично знаходяться на об'єкті:

До осіб, які періодично перебувають в будівлі, відносять учні ліцею тобто:

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		37

N2 = 883 особи;

Відповідно до таб.1 ДСТУ 8855:2019, об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 (середні наслідки).

3. Кількість осіб, які знаходяться ззовні об'єкта N3 складається з осіб, які постійно та тимчасово перебувають на об'єкті:

$N3 = 118 + 883 = 1001$ особа;

Відповідно до таб.1 ДСТУ 8855:2019, об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 (середні наслідки).

4. Розрахункова вартість будинку складає:

$7\,121\,998,00 + 19\,125\,905,00 = 26\,247\,903,00$ грн.

Прогнозовані збитки визначаються за формулою:

$$\Phi = 0,225 \sum_{i=1}^n P_i$$

$0,225 \times 26\,247\,903,00 = 5\,905\,778,18$ грн.

5. Визначаємо обсяг припустимого економічного збитку:

$5\,905\,778,18 / 8\,000 = 738,22$ м.р.з.п. < 2500 м.р.з.п.

Відповідно до таб.1 ДСТУ 8855:2019, об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1 (незначні наслідки).

6. Будівля не розташована в охоронній зоні об'єктів культурної спадщини і не є об'єктом культурної спадщини.

Відповідно до таб.1 ДСТУ 8855:2019, об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1 (незначні наслідки).

7. Будівля ліцею розташована у звичайних інженерно-геологічних умовах, при відсутності таких ускладнюючих умов як сейсміка, просадки тощо. Будівля не є об'єктом підвищеної екологічної небезпеки.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		38

Відповідно до таб.1 ДСТУ 8855:2019, об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1 (незначні наслідки).

8. Даний об'єкт не входить до переліку потенційно небезпечних.

9. На об'єкті не розміщені сховища цивільного захисту.

10. Відмова будівлі не впливає на припинення роботи об'єктів транспорту, зв'язку, енергетики.

Висновок: За критеріями загальних вимог Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності», а також наведених розрахунків об'єкт будівництва: «Капітальний ремонт підвального приміщення із влаштуванням найпростішого укриття ліцею в селищі Нові Санжари» відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 (середні наслідки).

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		39

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

					601-БМ.11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		40

2.1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

В якості основної організаційно-технологічної схеми прийнято послідовно-паралельну схему виконання робіт із розділенням фронту робіт на захватки. Будівля розділяється на два захватки (1-ша фрагмент 1; 2-га фрагмент 2). Виконання одного виду робіт на першій захватці суміщається із виконанням іншого виду робіт на другій захватці, що забезпечує скорочення простоїв виконавців робіт.

2.2. ПІДГОТОВКА БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

2.2.1 ВЛАШТУВАННЯ ОГОРОДЖЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА

Для забезпечення можливості безпечного ведення виробничого процесу необхідно здійснити виділення зон ведення основних будівельних робіт огородженням за ДСТУ Б В.2.8-43:2011:

а) захисним, необхідним для того, щоб не допустити доступ сторонніх осіб на ділянки з небезпечними виробничими факторами;

б) сигнальним, яке необхідне для попередження про межі територій та ділянок з небезпечними та шкідливими виробничими факторами.

Захисне огородження будівельного майданчика виконати згідно вимог ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Огородження повинно бути збірно-розбірним з типовими елементами, з'єднаннями та деталями кріплення, які мають достатню міцність, жорсткість і можуть бути використані багаторазово.

Сигнальне огородження виділяється на місцевості за допомогою стійок $h=0,8$ м та натягнутою між ними сигнальною біло-червоною стрічкою (або дріт з вивішеними на ньому червоними прапорцями).

Постійні небезпечні зони повинні мати стаціонарне огородження висотою 1,2 м.

По периметру зона позначається попереджуючими написами, знаками, сигналами (не рідше ніж через 30 м), а також сигнальним огородженням (стійки висотою 0,8 м і два ряди горизонтальних елементів. Фарбування огорожень

					601-БМ.11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		41

здійснюють згідно ДСТУ EN ISO 7010:2019 у вигляді чергування нахилених під кутом 45...60° або прямих (вертикальних і горизонтальних) полос жовтого сигнального і чорного кольорів; співвідношення ширини полос 1:1).

2.2.2 ВЛАШТУВАННЯ СКЛАДСЬКИХ МАЙДАНЧИКІВ

Складування матеріалів, конструкцій та обладнання повинно забезпечувати безпечне ведення робіт по навантаженню та розвантаженню матеріалів, виключати вільне зміщення, просадку, осипання, розколювання, зминання та розкочування матеріалів, що складуються.

При складуванні збірних елементів та інших штучних деталей зручність та безпека виконання робіт забезпечується:

- укладкою деталей в штабелі з урахуванням їх стійкості;
- формування штабелів із однорідних деталей з врахуванням допустимої їх висоти з умови міцності та жорсткості;
- розміткою меж штабелів і проходів між ними з врахуванням мінімальної ширини проходу для робітників не менше 1м.

2.2.3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ІЗ ВЛАШТУВАННЯ РУХУ АВТОТРАНСПОРТУ

Для обслуговування потреб будівництва використовуються автомобільні дороги загального користування.

Безпечний рух транспорту поблизу території будівництва забезпечується устаткуванням дорожніми знаками, вказівками місць розвантаження, устаткуванням схемою руху транспорту;

- швидкість руху транспортних засобів поблизу місць виконання робіт не повинна перевищувати на прямих ділянках 10 км/год, на поворотах – 5км/год.

2.2.4 РОЗМІЩЕННЯ ТИМЧАСОВИХ БУДІВЕЛЬ ВИРОБНИЧОГО ТА САНІТАРНО-ПОБУТОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Необхідні площі тимчасових приміщень забезпечуються існуючими господарсько-підсобними приміщеннями.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		42

2.2.5 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЄЮ ТА ТИМЧАСОВЕ ОСВІТЛЕННЯ ЗОН ВЕДЕННЯ РОБІТ

Необхідно встановити у будівлі, на якій планується виконати ремонт покрівлі, ввідно-розподільний інвентарний устрій (ВРІУ). Здійснити прокладання тимчасової мережі електропостачання від ВРІУ.

Штучне освітлення місць виробництва будівельних і монтажних робіт повинне відповідати вимогам ДСТУ Б А.3.2-15:2011, ДБН В.2.5-28:2018, ДБН А.3.2-2- 2009, ДСТУ Б А.3.2-13:2011, правил пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт.

Для електричного освітлення робочих місць слід застосовувати типові стаціонарні і пересувні інвентарні освітлювальні установки.

2.2.6 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА ВОДОЮ НА ЗОВНІШНЄ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Джерелом постачання води для потреб будівництва являється існуюча водопровідна мережа. Передбачається прокладання тимчасового водогону із застосуванням гнучких рукавів.

В даному випадку, витрати води на пожежогасіння буде виконуватись за рахунок об'єднаної системи водопостачання (господарсько-пожежна) низького тиску від пожежних гідрантів.

Відповідно до табл.4 ДБН В.2.5-74:2013 витрати води на зовнішнє пожежогасіння даної будівлі складають 15 л/с.

2.2.7 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ

Перед початком виконання будівельно-монтажних робіт, керівник підприємства повинен визначити обов'язки посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки, провести їх навчання та інструктаж з питань пожежної безпеки у відповідності з вимогами постанови Кабінету Міністрів України №444 від 26.06.2013 року.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Виконання робіт всередині будівлі з використанням горючих речовин та матеріалів з іншими будівельно-монтажними роботами, пов'язаними з використанням відкритого вогню (зварювальні роботи та ін..), не допускається.

Роботи повинні виконуватись відповідно до «Правил пожежної безпеки в Україні» (п.4 Розділу VII).

Кожен працівник на будівельному майданчику в разі виникнення пожежі зобов'язаний:

- невідкладно повідомити про пожежу в пожежну службу;
- прийняти міри по евакуації людей збереженням матеріальних цінностей;
- одночасно з вищезазначеними діями приступити до гасіння пожежі власними силами з допомогою засобів пожежогасіння, які знаходяться на будівельному майданчику;

- зустріти пожежні підрозділи, проінформувати їх про місце пожежі і наявності в приміщеннях людей та пожежонебезпечних речовин та матеріалів.

2.2.8 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА ЗАСОБАМИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

При здійсненні будівництва дотримуватись «Правил пожежної безпеки в Україні».

При виконанні робіт не використовувати легкозаймисті матеріали. Виконання робіт ведеться по технології з дотриманням всіх протипожежних норм.

Пожежу в час її виникнення можливо погасити первинними засобами пожежогасіння, до яких відносяться вогнегасники, відра, багри, діжка з водою, ящики з піском, кошма (покривало з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті), ломи, лопати, сокири і т. ін.

Покривало (кошма) призначене для гасіння пожеж на початковому етапі, коли пожежа ще не набула великих розмірів та інтенсивність теплового випромінювання невелика. Гасіння пожежі відбувається шляхом накривання осередку пожежі. Працює принцип припинення горіння – ізоляція реагуючих речовин від зони горіння.

Кошма має один або декілька шарів однотипного матеріалу. Не повинна мати швів та зістрочуватись з окремих кусків. Виключення складають торцева обробка матеріалу та кріплення пристроїв для утримання руками.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		44

Кошма повинна мати розмір не менш як 1×1 м. У місцях застосування та зберігання ЛЗР та ГР розміри покривал можуть бути збільшені до величин: 2×1,5 м, 2×2 м.

Покривало слід застосовувати для гасіння пожеж класів "А", "В", "D", (Е).

Під час експлуатації покривала передбачається скручування його в рулон. Під час гасіння пожежі можна виконувати наступні види робіт:

- гасіння осередку пожежі в початковій стадії розвитку пожежі;
- гасіння одяжі, яка горить на потерпілому.

Гасіння пожеж невеликої площі повинно проводитись шляхом накривання полотнищем поверхні горючого матеріалу (рідини), ізолюючи її від доступу повітря.

При гасінні розливів легкозаймистих рідин (далі ЛЗР) або горючих рідин (далі ГР) повинно проводитись двома особами. Кошму заводять з навітряного боку. Накривання повинно проводитись одночасно. Необхідно вжити заходи щодо недопущення потрапляння повітря під кошму. Для цього ущільнюють прилягання кошми до ґрунту. За необхідності можна здійснювати прибивання кошми від краю до її середини. Покривало утримується не менш 20 секунд.

Пожежні щити (стенди) встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 5000 м².

До комплекту засобів пожежогасіння, які розміщуються на ньому, слід включати: вогнегасники - 3 шт., ящик з піском - 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром 2×2м - 1 шт., гаки - 3 шт., лопати - 2 шт., лопи - 2 шт., сокири - 2 шт.

Ящики для піску повинні мати місткість 0,5; 1,0 або 3,0 м³ та бути укомплектованими совковою лопатою.

Ящик для піску, що є елементом конструкції пожежного стенду, повинні мати місткістю не менше 0.1 м³. Конструкція ящика повинна забезпечувати зручність діставання піску та виключати попадання опадів.

Керівним документом, який визначає порядок комплектування пожежних щитів первинними засобами пожежогасіння, є Правила пожежної безпеки в Україні, де в додатку № 3 викладено рекомендації щодо оснащення об'єктів первинними засобами пожежогасіння.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		45

Керівними документами, які визначають види та типи вогнегасників та порядок оснащення об'єктів є «Правил пожежної безпеки в Україні».

2.2.9 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ЩОДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН

Автомобілі та інші транспортні засоби мають бути забезпечені вогнегасниками відповідно до Переліку транспортних засобів і норм їх оснащення вогнегасниками, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 8 жовтня 1997 року №1128.

Відповідно до ДБН А.3.2-2-2009, експлуатацію будівельних машин необхідно здійснювати відповідно до параметрів, що визначені технічним паспортом та іншими вимогами щодо безпечного застосування машин.

До початку виконання робіт із застосуванням вантажопідіймальних машин керівник робіт повинен згідно з проєктом виконання робіт визначити їх установа, робочу зону машини та межі небезпечних зон, що можуть виникнути під час експлуатації. При цьому повинна забезпечуватись оглядовість робочої зони з робочого місця машиніста. У разі обмеженості поля зору машиніста повинен бути призначений сигнальник; між сигнальником і машиністом повинен бути забезпечений надійний двосторонній зв'язок (телефонний, радіозв'язок). Використання проміжних сигнальників для передачі сигналів машиністу не допускається.

Під час розміщення та експлуатації машин, транспортних засобів повинні бути вжиті заходи, що запобігають їх перекиданню чи самовільному пересуванню під дією вітру.

Будівельно-монтажні роботи з переміщення машин в охоронній зоні діючої лінії електропередачі необхідно здійснювати під безпосереднім керівництвом особи, відповідальної за безпечне виконання робіт, наявності письмового дозволу організації-власника лінії та наряду-допуску.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		46

2.2.10 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА СКЛАДУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ

Автомобільним спеціалізованим транспортом доцільно перевозити збірні залізобетонні та бетонні конструкції, а спеціалізованими автомобільними та залізничними засобами - матеріали у вигляді порошків, рідин, рулонів та ін.

На кожну партію, що відвантажується, - матеріалів, виробів та конструкцій підприємство-виготовлювач повинно видавати паспорт, в якому вказується:

- найменування виробу - (матеріалу, конструкції) відповідно до діючих державних стандартів або ТУ;
- марка або індекс;
- кількість (обсяг кожного матеріалу у партії);
- дата виготовлення і приймання відділом технічного контролю;
- результати випробувань контрольних зразків та дата оформлення паспорта.

Доставку матеріалів, виробів і конструкцій на будівельні майданчики рекомендується організовувати за однією із наступних технологічних схем:

- постачальник-транспорт-база комплектації-транспорт-об'єкт;
- постачальник-транспорт-об'єкт.

За першою схемою об'єкти забезпечуються матеріалами для виконання загальнобудівельних та спеціальних робіт, за другою - збірним залізобетоном, стіновими та деякими іншими матеріалами.

Для приймання матеріалів та виробів, що надходять від постачальників, їх зберігання, технологічної переробки матеріалів в напівфабрикати та вироби, підвищення заводської готовності виробів, комплектування та відвантаження за призначенням в системі спеціалізованих будівельних організацій потрібно створювати бази комплектації.

До баз комплектації будівельних організацій повинні належати:

- склади будівельних матеріалів та виробів;
- виробничо-технологічні дільниці з переробки та комплектування;
- дільниці механізації робіт.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		47

Склади будівельних матеріалів і виробів поділяються на базові, перевантажувальні і приоб'єктні.

Базові склади призначаються для приймання та зберігання матеріальних ресурсів, які надходять в розпорядження будівельних організацій. Вони розміщуються поблизу залізничних та автотранспортних під'їзних колій або водних магістралей.

Перевантажувальні склади потрібно організувати для приймання та контроль-строкового зберігання окремих видів матеріалів, виробів та конструкцій, які надходять від постачальників залізничним або водним транспортом, а на об'єкти перевозяться автомобільним транспортом.

Приоб'єктні склади слід організувати безпосередньо на будівельному майданчику і використовувати для приймання і розміщення конструкцій та короткочасного зберігання матеріалів, які необхідні для будівництва об'єкта.

Склади для зберігання будівельних матеріалів повинні відповідати та-ким вимогам:

- мати достатню місткість, бути зручними для роботи та забезпечені надійними пристроями для складування та зберігання матеріалів та виробів;
- бути забезпеченими вантажно-розвантажувальними засобами, які дозволяють швидко, з мінімальними трудовитратами вивантажувати матеріали та вироби, що надходять до складу, а також виконувати в середині сховища транспортні операції;
- територія складів повинна бути огорожена і мати достатнє зовнішнє освітлення відповідно до діючих норм.

Склади слід оснащувати такими типами підйомних і транспортних засобів: кранами мостовими, козловими, стріловими, штабелеукладчиками, авто- та електронавантажувачами, електрокарами, електротягачами, одноковшовими навантажувачами, розвантажувачами безперервної дії, лебідками, транспортерами, тельферами, візками.

У складах будівельних матеріалів та виробів необхідно виконувати такі вимоги протипожежної безпеки:

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		48

- не допускати складування горючих будівельних матеріалів в межах протипожежних розривів між спорудами, складування не горючих матеріалів допускається з залишенням вільних смуг навколо будівель, достатніх для маневрування пожежного транспорту, але не менше ніж 5 м;

- дороги та під'їзди потрібно утримувати в хорошому стані і не захаращувати;

- майданчик, зайнятий для зберігання лісоматеріалів, повинен бути звільнений від дерну та періодично очищатись від трави, кори та іншого сміття;

- пиломатеріали потрібно розташовувати на відстані не менше ніж 30 м від постійних або тимчасових будівель і споруд, а круглу деревину - на відстані не менше ніж 15 м.

2.3 ОСНОВНИЙ ПЕРІОД

2.3.1 ДЕМОНТАЖ КОНСТРУКЦІЙ

Демонтаж конструкцій та елементів будівлі виконувати із обов'язковим забезпеченням стійкості елементів в процесі демонтажу за спеціально розробленими схемами. Використовувати інвентарні підпірки, розтяжки, тимчасові опори, розпірки. Для виконання робіт використовувати ручний електроінструмент. Видалення будівельного сміття у кузов автомобілю самоскиду із вивезенням в спеціально відведені місця. Роботи виконувати із обов'язковим до- триманням вимог ДБН А.3.2-2-2009.

2.3.2 КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ

Для організації робіт спеціалізованою ділянкою слід розділяти виробничі операції між виконавцями, виділяти повторювані операції в самостійні спеціалізовані потоки, організовувати ритмічне надходження матеріалів для будівельних робіт.

Доцільно передбачати чіткий розподіл праці в бригаді, де виконання особливо складних операцій (облаштування примикань, влаштування деформацій- них швів тощо) здійснюють висококваліфіковані виконавці.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		49

Бажано застосовувати раціональні трудові рухи на підставі спеціалізації робітників у виконанні окремих операцій. Слід застосовувати правила економії трудових рухів: їх одночасності, синхронності.

До початку будівельних робіт повинні бути виконані організаційно- підготовчі заходи у відповідності із ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва». Закінчено всі монтажні та супутні роботи на захватці, оформлені акти на приховані роботи.

ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ ПІДВАЛУ

Очищення поверхні під гідроізоляцію

Необхідно демонтувати все оздоблення, штукатурку, виконати земляні роботи (для виконання гідроізоляції ззовні). Далі необхідно забезпечити ідеально чисте рівну бетонну поверхню. Без частинок що тримаються не міцно, будь- якого пилу або сторонніх покриттів.

Методи очистки:

- демонтаж відбійними молотками;
- шліфування поверхні алмазними чашками від бітуму, виступів, нерівно- стей та іншого;
- мийка високим тиском води (від 250 атм), бажано з насадкою гідро- фреза, яка збільшує силу струменя води і, відповідно, ступінь очищення поверхні.



					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		50

Вибивання міжблочних швів та примикань.

Цей етап потрібно робити паралельно з попереднім (очищення поверх- ні), так як в процесі вибивання міжблочного розчину та вибивання примикань залишається багато бруду і дрібних частинок. Тому для оптимізації процесів краще робити все разом.

При виконанні гідроізоляції зсередини обов'язково вибиваємо розчин з усіх міжблочних швів відбійним молотком в зоні гідроізоляції на глибину 30-40 мм. При роботі ззовні допускається не вибивати міжблочні шви, але потрібно ґрунтовно вимити, вичистити і вирівняти поверхню, навіть шляхом шліфування.

Примикання стіна-підлога, стіна-стіна, стіна-стеля (якщо висота зони гідроізоляції доходить до стелі) робимо штробу шириною 30 мм і глибиною 30 мм відбійним молотком при роботі зсередини і ззовні.



Запаковка міжблочних швів і примикань

Фінішна підготовка поверхні

Отримані розроблені міжблочні шви та виконані штробы по примиканням запаковуємо високоміцною, безусадковою ремонтною сумішшю типу Ceresit CX15 . Якщо є активні протікання води (навіть зовсім незначні), то ці місця потрібно спочатку закрити гідропломбою типу Ceresit CX 5 . Вона швидко твердне і її завдання закрити протікання і дати час нанести основну гідроізоляцію. По при миканням також

						601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			51

робимо невелике скруглення з цього ж ремонтного матеріалу (в незалежності зовні або зсередини). Це необхідно для зниження напруги гідроізоляційного покриття на стиках.

Нерівності, вибоїни необхідно перетерти або заштукатурити ремонтним матеріалом в залежності від величини нерівностей.



Нанесення гідроізоляції на міжблочні шви та примикання

Суміш потрібно наносити жорстким пензлем-макловицею 140x40мм відповідно до рекомендацій виробника.



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

52

Улаштування вводів, труб та інших комунікаційних елементів

Місця введів комунікації потрібно герметизувати. Для цього потрібно на глибині 5-10 см пройти навколо труби або закладної поліуретановим герметиком, що розширюється. Простір, що залишився запакувати безсадковим матеріалом типу Ceresit CX 15 . Поверх нанести гідроізоляційний матеріал (по аналогії з швом або примиканням).



Нанесення гідроізоляції на стіни підвалу, примикання та бетонну підлогу

Готуємо гідроізоляційну суміш типу Ceresit CR 90 Crystalliser відповідно до інструкції. Суміш ідеально наносити жорстким пензлем-макловицею 140x40мм відповідно до рекомендацій виробника.

2.3.3 ВЛАШТУВАННЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ, ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА КАНАЛІЗАЦІЇ

Проектом, згідно завдання на проектування, передбачено влаштування нових систем вентиляції, заміни старих трубопроводів опалення на нові ППР, влаштування нових систем водопостачання та водовідведення в новому приміщенні санвузла, а також заміна всіх існуючих трубопроводів системи водопостачання та водовідведення на нові ППР трубопроводи та підйом всіх трубопроводів мереж під стелю, для комфортного використання приміщень укріття.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		53

Робочі креслення виконані на підставі завдання на проектування та згідно з вимогами нормативних документів: ДБН В.2.5-67:2013, ДСТУ-Н Б В.1.1- 27:2010, ДБН В.2.5 -64:2012. Внутрішня температура внутрішніх приміщень прийнята по нормам, але не нижче +10°C (в зимовий період).

Технологічні рішення, прийняті в робочих кресленнях, відповідають вимогам проектування систем вентиляції, опалення, водопостачання та водовідведення, екологічним, санітарно -технічним, протипожежним нормам і правилам.

Проектом передбачається влаштування приточно-витяжних установок ПВ1 та ПВ2. Дані системи розраховані на два режими роботи: звичайний, для якого підібрані установки фірми «ВЕНТС» з електричним підгрівом повітря, а також аварійний, робота якого організовується за рахунок роботи електроручних вентиляторів фірми «ССК». Для подачі повітря в приміщення генераторної підібрана установка П1, а для видалення повітря в проєкті передбачені витяжні установки В1 (яка має 2 режими роботи : звичайний, з обладнанням фірми «ВЕНТС» і аварійний, видалення повітря в якому відбувається за рахунок роботи електроручних вентиляторів фірми «ССК»), а також установки В2 та В3, робота яких організовується завдяки роботі вентиляторів фірми «ВЕНТС».

Подача і видалення повітря в системах здійснюється по повітропроводам з оцинкованої сталі товщиною 0,5-0,7мм.

Повітропроводи мають бути розміщені під стелею відкрито для легкого і простого доступу до них.

Система теплопостачання працює від централізованої теплової мережі з параметрами теплоносія 70 - 50С°.

Також проєктом передбачається заміна існуючих сталевих трубопроводів на нові ППР трубопроводи з базальтовим волокном фірми «Екопластик».

Спосіб прокладання трубопроводів – відкритий, вздовж стін та під стелею. Всі трубопроводи мають прокладатись в трубній ізоляції фірми «Мері- лон».

Внутрішня температура приміщень прийнята згідно нормативних документів.

Кріплення трубопроводів до будівельних конструкцій виконувати по серії 4.904-69 та 5.900-7.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		54

Ухили трубопроводів прийняти 0,003, в бік спуску води. Видалення по- вітря з системи опалення здійснюється за повітроспускних клапанів, які розташовуються в верхніх точках системи опалення.

Компенсація температурного видовження труб здійснюється за рахунок ділянок самокомпенсації, тобто кутів поворотів трубопроводів.

Монтаж і гідравлічне випробування всіх систем опалення виконати згідно ДБН В.2.5-67:2013, у відповідності до проекту проведення робіт, розроблено- го підрядною організацією у відповідності з ДБН А.3.1-5-2009.

Систему опалення слід випробувати пробним тиском, що на 30% перевищує робочий упродовж відведеного періоду, який слід приймати не менше ніж 2 години.

Монтаж обладнання виконати згідно з інструкціями по експлуатації та паспортів на обладнання заводів-виробників.

Також в проекті запроєктовані системи водопостачання та водовідведення, виконані із поліпропіленових труб фірми « Ekoplastik» та «M-plast».

Існуючі трубопроводи систем В1, Т3, К1 необхідно підняти під рівень стелі, для того щоб забезпечити комфортне використання приміщень укриття, а нові проєктуємі трубопроводи водопостачання та водовідведення в приміщеннях санвузлів влаштувати в просторі підлоги.

Підключення проєктуємого водопроводу виконано до існуючої системи внутрішнього водопроводу. Проєктом передбачено також встановлення накопичувальної ємності на 3000л РА-3000 фірми ELBI для забезпечення запасу питної води в приміщеннях укриття.

Під'єднання проєктуємої системи водовідведення відбувається до існуючої каналізаційної мережі, із використанням каналізаційної насосної станції SAR 250-VXm 10/35-ST фірми Pedrollo, для вирівнювання рівнів прокладання трубопроводів існуючої і проєктуємої системи водовідведення і влаштування їх правильної роботи.

Трубопроводи системи водовідведення ф110мм прокласти з ухилом не менше 0,02, а ф50 – 0,03. На ділянці виходу із будівлі встановлюється ревзія.

Проєктом передбачається заміна існуючих ППР трубопроводів системи опалення, водопостачання та водовідведення на нові, але з урахуванням, що

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		55

матеріали, які утворились в процесі демонтажу і придатні до повторного використання мають бути використані на цьому об'єкті.

Допускається обладнання, вироби та матеріали замінити на аналогічні з характеристиками не нижче заявлених.

Монтаж обладнання виконати відповідно до інструкцій по експлуатації і паспортами на обладнання заводів-виробників та приймання робіт згідно ДСТУ-НБ В.2.5-73:2013.

Всі матеріали, прилади та обладнання повинні бути сертифіковані в Україні.

Перелік видів робіт, на які в період виконання потрібно складати акти огляду прихованих робіт, згідно ДБН А.3.1 -5:2016 «Організація будівельного виробництва».

2.4 ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБ В ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИНАХ І ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ

Відповідно до організаційно-технологічної схеми виконання будівельно-монтажних робіт рекомендується такий перелік основних машин та механізмів.

Потреби в основних будівельних машинах, обладнанні і транспортних засобах

№ п/п	Найменування	Кількість
1	2	3
1	Автогрейдер середнього типу, потужність 99 кВт [135 к.с.]	-
2	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 3 т	-
3	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	-
4	Агрегати зварювальні пересувні з бензиновим двигуном, з номінальним зварювальним струмом 250-400 А	-
5	Випрямлячі зварювальні однопостові з номінальним зварювальним струмом 315-500 А	-
6	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], продуктивність 2,2 м ³ /хв	-
7	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], продуктивність 5 м ³ /хв	-
8	Компресори пересувні з електродвигуном, тиск 600 кПа [6 ат], продуктивність 0,5 м ³ /хв	-
9	Катки дорожні причіпні на пневмоколесному ході, маса 25 т	-
10	Катки дорожні самостійні вібраційні гладкобальцеві, маса 8 т	-
11	Катки дорожні самостійні гладкі, маса 5 т	-
12	Катки дорожні самостійні на пневмоколесному ході, маса 16 т	-
13	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т	-
14	Машини поливальні-миєчні, місткість 6000 л	-
15	Машини свердлильні електричні	-

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

56

2.5 РОЗРАХУНОК ТРИВАЛОСТІ БУДІВНИЦТВА

Відповідно до п. 4.1.3 ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів», у складі робочого проєкту тривалість будівництва визначається певним часовим періодом виходячи з трудових витрат та обсягів будівельних робіт, що розраховані в кошторисній документації та календарним планом проєкту організації будівництва. Кількість робітників визначити відповідно до витрат праці що наведені в кошторисній документації. Коефіцієнт нерівномірності використання трудових ресурсів 1,0. Орієнтовна тривалість робіт за календарним планом – 10,6 місяців.

2.6 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИЦЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА

З усіма працівниками до початку виконання будівельно-монтажних робіт необхідно провести вступний інструктаж на робочих місцях по техніці безпеки, пожежній безпеці і виробничій санітарії.

Охорона праці робітників забезпечується:

- механізацією й автоматизацією важких і небезпечних робіт;
- видачею працівникам необхідних засобів індивідуального захисту (спецодегу, взуття, захисних масок і т.д.);
- виконанням заходів щодо колективного захисту працівників (огороження, освітлення, захисні і запобіжні прилади і пристосування);
- установкою санітарно-побутових приміщень;
- огороженням території і небезпечних зон при веденні будівельно-монтажних робіт;
- влаштуванням доріг (проходів, проїздів) і дотриманням правил внутрішньо-будівельного руху;
- розміщенням і безпечною експлуатацією будівельних машин і механізмів;
- влаштуванням протипожежної сигналізації;
- вивішуванням знаків безпеки;
- виконанням вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення».

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		57

При виконанні будівельно-монтажних робіт керуватися правилами пожежної безпеки в Україні. На будівельному майданчику влаштовуються місця обладнані протипожежним інвентарем і устаткуванням (багри, цебра, лопати, пісок, вогнегасник).

Електробезпечність на робочих місцях повинна забезпечуватися відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009, ДСТУ Б А.3.2-13:2011.

Будівельно-монтажні роботи виконувати з дотриманням вимог природоохоронного законодавства і забезпечення захисту навколишнього середовища від забруднення й ушкодження.

Межі небезпечних зон при роботі монтажного крану повинні бути позначені на місцевості, а при необхідності і огорожені. Розміщення на майданчику тимчасових будівель здійснювати за межами небезпечних зон.

У проєкті приймаються наступні небезпечні зони:

1. Зона постійно діючих виробничих факторів:
 - смуга шириною до 2 м по периметру від необгороджених перепадів по висоті 1,3 м і більше;
 - місця переміщення машин і устаткування, їх робочих органів і відкритих частин;
 - місця, над якими відбувається переміщення вантажів вантажопідійомними кранами;
 - місця, де рівні шуму, вібрації або забруднення повітря перевищують гігієнічні норми.
2. Зона потенційно діючих небезпечних виробничих факторів:
 - монтажні зони, ділянки території поблизу виконання робіт;
 - зона в одній хватці, над якими відбувається монтаж конструкцій чи устаткування.

При виконанні робіт у вказаних небезпечних зонах здійснюються організаційно-технічні заходи, що забезпечують безпеку працюючих.

Зони постійно діючих небезпечних виробничих факторів, щоб уникнути доступу сторонніх осіб, повинні бути виділені огорожами (ДСТУ Б В.2.8-43:2011).

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		58

Зони потенційно діючих небезпечних виробничих факторів виділяються сигнальними огорожами.

Межі небезпечних зон

Висота можливого падіння предмету	Межі небезпечної зони, м	
	поблизу місць переміщення вантажів (від горизонтальної проекції траєкторії максимальних габаритів вантажу, що переміщується)	поблизу будівлі чи споруди, що зводиться (від зовнішнього периметра)
1	2	3
До 10 м	4	3,5
До 20 м	7	5

Межі небезпечних зон, в межах яких можливе виникнення постійно діючих (при переміщенні вантажів вантажопідійомними кранами) або потенційно діючих (при веденні робіт в монтажній зоні) небезпечних виробничих факторів, пов'язаних з падінням предметів з висоти, визначають за ДБН А. 3.2-2-2009.

Межі небезпечних зон поблизу рухомих частин і робочих органів визначаються відстанню в межах 5 м, якщо інші підвищені вимоги відсутні в паспорті чи інструкції заводу-виробника.

Будівельно-монтажні роботи виконувати з дотриманням вимог природоохоронного законодавства і забезпечення захисту навколишнього середовища від забруднення і ушкодження.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт забороняється:

- випускання стічних вод, а також неочищених господарсько- побутових або виробничих стоків, що утворюються на будівельному майданчику або поряд з ним;
- знищення на будівельному майданчику деревинно-кущової рослинності, якщо це не передбачено проєктною документацією (знищені дерева та кущі необхідно компенсувати висадженням подібної рослинності після закінчення будівництва);
- складання відходів та сміття у зонах забудови без застосування спеціальних пристроїв. Керівник робіт несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

						601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			59

**2.7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ ОРГАНІЗАЦІЇ
БУДІВНИЦТВА**

Техніко-економічні показники проєкту організації будівництва

<i>№ п/п</i>	<i>Найменування показників</i>	<i>Од. виміру</i>	<i>Кількість</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	<i>Орієнтовна тривалість будівництва</i>	<i>міс.</i>	<i>10,6</i>
2	<i>Загальна трудомісткість</i>	<i>люд.-год.</i>	<i>46 653,86</i>
3	<i>Середня кількість робітників</i>	<i>роб.</i>	<i>25</i>
4	<i>Максимальна кількість робітників</i>	<i>роб.</i>	<i>25</i>
5	<i>Коефіцієнт нерівномірності використання трудових ресурсів</i>	<i>-</i>	<i>10</i>
6	<i>Площа будівельного майданчика</i>	<i>м²</i>	<i>-</i>
7	<i>Загальна площа</i>	<i>м²</i>	<i>12 567,00</i>
8	<i>Довжина проїздів і доріг (існуючі)</i>	<i>м</i>	<i>-</i>
9	<i>Довжина водопровідної мережі (на будівельному майданчику)</i>	<i>м</i>	<i>-</i>
10	<i>Довжина кабельної електричної мережі (на будівельному майданчику)</i>	<i>м</i>	<i>-</i>

<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

60

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ

					601-БМ.11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		61

Відповідно до ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво» для об'єктів класу наслідків (відповідальності) СС2, СС3, на яких постійно перебуває понад 50 осіб або періодично перебуває понад 100 осіб та/або які підлягають обладнанню системою керування евакуюванням типу CO2-CO5, в проектній документації слід виконувати розрахунок часу евакуації людей.

Також необхідність визначення розрахункового часу евакуації людей у разі пожежі визначена пунктом 2.33 глави 2 розділу III Правил пожежної безпеки в Україні зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 05 березня 2015 р. за № 252/26697.

Об'єкт захисту - споруда, будівля, приміщення, технологічна установка, процес, транспортний засіб, виріб або їх сукупність, а також населений пункт, що потребують застосування засобів та способів для запобігання виникнення, розвитку та ліквідації пожежі. До складу об'єкта захисту входить і людина.

Індивідуальний пожежний ризик - кількісна характеристика можливості реалізації пожежної небезпеки, яка може привести до загибелі людини в результаті впливу небезпечних чинників пожежі.

Рівень пожежної безпеки - кількісна оцінка збитків, яких запобігли при імовірній пожежі.

Комплекс протипожежного захисту - сукупність технічних засобів на об'єкті (систем протипожежного захисту, систем внутрішнього та зовнішнього протипожежного водопроводу, первинних засобів пожежогасіння, засобів індивідуального захисту та рятування людей) та заходів щодо забезпечення евакуації людей, обмеження поширення пожежі, обслуговування об'єкта захисту пожежно-рятувальними підрозділами, безпеки пожежно-рятувальних підрозділів, що призначені для захисту людей, матеріальних цінностей та довкілля від впливу пожежі.

Система управління пожежною безпекою об'єкта захисту - сукупність заходів суб'єкта управління з обстеження, аналізу й оцінки стану пожежної безпеки об'єкта захисту, прийняття, організації та контролю виконання управлінських рішень для забезпечення пожежної безпеки об'єкта захисту.

					601-БМ.11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		62

Система запобігання пожежі - сукупність засобів та організаційних заходів, призначених для створювання умов, за яких ймовірність виникнення пожежі не перевищує унормоване допустиме значення.

Оцінка індивідуального пожежного ризику проводиться шляхом визначення розрахункових величин пожежного ризику на об'єкті захисту і зіставлення їх з відповідним нормативним значенням пожежного ризику.

Прийнятний рівень пожежної безпеки людей на об'єктах повинен бути не менше 0,99999 на рік у розрахунку на кожну людину, а прийнятний рівень індивідуального пожежного ризику повинен бути не більше ніж 10⁻⁵, в рік з розрахунку на кожну людину.

Метод визначення рівня пожежної безпеки людей та індивідуального пожежного ризику, а також умови, за яких цей ризик можна знизити, наведено в додатку А ДСТУ 8828:2019 «Пожежна безпека. Загальні положення» (далі - ДСТУ 8828:2019).

Розрахункові величини пожежного ризику є кількісною мірою можливості реалізації пожежної небезпеки об'єкта захисту і її наслідків для людей і матеріальних цінностей.

Визначення розрахункових величин пожежного ризику полягає в розрахунку індивідуального пожежного ризику для людей в будівлі. Чисельним виразом індивідуального пожежного ризику є частота впливу небезпечних чинників пожежі (НЧП) на людину, що знаходиться в будівлі.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		63

3.1. ВИХІДНІ ДАНІ І КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА

Зовнішні стіни. Стіни будівлі старого корпусу самонесучі виконані з глиняної цегли, з внутрішнього боку – оштукатурені. Загальна товщина стіни складає - 540 мм. Стіни будівлі нового корпусу самонесучі виконані з глиняної цегли, з внутрішнього боку – оштукатурені. Загальна товщина стіни складає - 655 мм. Стіни прибудованої роздягальні самонесучі виконані з глиняної цегли з зовнішнього боку – облицьовані керамічною плиткою. Загальна товщина стіни складає - 400 мм.

Дах. Над будівлею старого корпусу дах шатровий з азбестоцементних листів. Гори- ще не опалюється. Підлога горища виконана з залізобетонного перекриття, з зовнішньої сторони теплоізолювана керамзитовим гравієм, гідроізоляція – рулонна, бітумна. Над будівлею нового корпусу дах шатровий з азбестоцементних листів. Горище не опалюється. Підлога горища виконана з залізобетонного перекриття, з зовнішньої сторони теплоізолювана керамзитовим гравієм. Над прибудованою роздягальною дах шатровий з азбестоцементних листів. Горище не опалюється. Підлога горища виконана з залізобетонного перекриття. Стан даху – задовільний. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімальним вимогам. Над обома спортивними залами дах плоский, суміщений з перекриттям останнього поверху. Плита перекриття покрівлі залізо- бетонна товщиною 220 мм, з зовнішньої сторони теплоізолювана керамзитовим гравієм, гідроізоляція – рулонна, бітумна.

Підвал. Під новим корпусом будівлі влаштований неопалювальний підвал, в якому розташовані розподільчі труби системи опалення, гарячого та холодного водопостачання. Плита перекриття залізобетонна, поверх покрита дощатим настилом по дерев'яних лагах.

Фундамент будівлі - бетонні блоки.

Підвальний поверх поділений на два протипожежні відсіки, кожний протипожежний відсік забезпечений двома евакуаційними виходами назовні. Для можливості пересування МНГ груп мобільності М4 в осях 3-4, Б-В та 4-5, В-Г влаштовано відкидні пандуси для інвалідного візка на додаток до сходів. Пандуси дозволяють користувачам інвалідних візків, а також людині, що штовхає коляску, візки або інші колісні предмети, легше отримати доступ до будівлі.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		64

3.2. ПОБУДОВА ПОЛІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖІ ДЛЯ РІЗНИХ СЦЕНАРІЇВ ЙОГО РОЗВИТКУ

3.2.1. ВИБІР СЦЕНАРІЮ ПОЖЕЖІ

Відповідно до А.3 ДСТУ 8828:2019 здійснюємо аналіз пожежної небезпеки в частині чинників, що впливають на визначення сценарію виникнення та розвитку пожежі.

Для проведення аналізу пожежної небезпеки здійснюється збирання даних про будівлю чи споруду, що включає:

- об'ємно-планувальні рішення;
- теплофізичні характеристики будівельних конструкцій і розміщеного обладнання;
- вид, кількість і розміщення горючих речовин і матеріалів;
- кількість і місця ймовірного розміщення людей;
- системи пожежної сигналізації та пожежогасіння, протидимного захисту,

системи керування евакуюванням (в частині системи оповіщення про пожежу і показників напрямку евакуювання).

На підставі отриманих даних проводиться аналіз пожежної небезпеки будівлі чи споруди та встановлюється сценарій можливої пожежі, за яких очікуються найгірші наслідки для людей, які знаходяться в будівлі чи споруді, при цьому враховується:

- можливі місця виникнення пожежі;
- можлива динаміка розвитку пожежі;
- склад і характеристики системи протипожежного захисту;
- можливі наслідки впливу пожежі на людей і конструкції будівлі чи споруди.

Для оцінювання і розроблення заходів із проведення евакуації проводять:

- оцінювання впливу на людей небезпечних чинників пожежі;
- розрахунок часу, необхідного і достатнього для евакуації людей.

Під час розрахунку розглядаються сценарії пожежі, за яких реалізуються найгірші умови для евакуації людей і (або) з найбільш високою динамікою наростання НЧП.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		65

Провівши попередній аналіз об'ємно-планувальних рішень об'єкта захисту, взаємного розташування приміщень і виходів з них, беручи до уваги попередні розрахункові оцінки за різними сценаріями, були виділені наступні найгірші розрахункові ситуації:

1. "Сценарій 1", виникнення пожежі в приміщенні укриття поз. 27 (двері до коридору прийняті відчинені).
2. "Сценарій 2", виникнення пожежі в приміщенні укриття поз. 4 (двері до коридору прийняті відчинені).

Подвійне використання приміщення ПРУ не передбачає наявність людей в мирний час і відповідно РЧЕ для іншого призначення не виконується.

Для розрахунку часу блокування шляхів евакуації, виходячи з довідкових даних навчального посібника Ю.А. Кошмарова «Прогнозування небезпечних факторів пожежі в приміщенні» і посібники щодо застосування "Методики визначення розрахункових величин індивідуального пожежного ризику в будівлях, спорудах і будівлях різних класів функціональної пожежної безпеки" були обрані наступні значення пожежного навантаження:

Сценарії передбачені для кожного поверху та протипожежного відсіку. Параметри довкілля для всіх сценаріїв:

- Температура середовища: 20 °С;
- Температура у приміщеннях: 20 °С;
- Вологість повітря: 40 %;
- Атмосферний тиск: 101325 Па.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		66

Таблиця 1. Пожежне навантаження для «Сценарій 1»

Параметр	Од. вим.	Значення
Площа вогнища	м ²	1,629
Максимальна площа горіння	м ²	4,183
Типове пожежне навантаження		
<i>h</i> - Коефіцієнт подати горіння		0,97
<i>Q</i> - Нижча теплота згоряння	МДж/кг	14000
<i>v</i> - Лінійна швидкість поширення полум'я	м/с	0,0045
<i>LO2</i> - Питома витрата кисню	кг/кг	1,369
<i>Dm</i> - димоутворююча здатність матеріалу	Нпм ² /кг	47,7
<i>yF</i> - Питома масова швидкість вигорання	кг/(м ² ·с)	0,0137
Макс. вихід CO ₂	кг/кг	14,78
Макс. вихід CO	кг/кг	0,03
Макс. вихід HCl	кг/кг	0,0058

Таблиця 2. Пожежне навантаження для «Сценарій 2»

Параметр	Од. вим.	Значення
Площа вогнища	м ²	1,899
Максимальна площа горіння	м ²	4,657
Типове пожежне навантаження		
<i>h</i> - Коефіцієнт подати горіння		0,97
<i>Q</i> - Нижча теплота згоряння	МДж/кг	14000
<i>v</i> - Лінійна швидкість поширення полум'я	м/с	0,0045
<i>LO2</i> - Питома витрата кисню	кг/кг	1,369
<i>Dm</i> - димоутворююча здатність матеріалу	Нпм ² /кг	47,7
<i>yF</i> - Питома масова швидкість вигорання	кг/(м ² ·с)	0,0137
Макс. вихід CO ₂	кг/кг	14,78
Макс. вихід CO	кг/кг	0,03
Макс. вихід HCl	кг/кг	0,0058

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

67

3.2.2 ФОРМУЛЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ І МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖІ

Критичний час по кожному з небезпечних чинників пожежі визначається як тривалість досягнення цим чинником гранично допустимого значення на шляхах евакуації на висоті 1,7 м від підлоги.

Гранично допустимі значення за кожним з небезпечних чинників пожежі складають:

- за підвищеною температурою – 60 °C;
- за тепловим потоком – 2500 Вт/м²;
- за втратою видимості – 20 м (у разі, коли обидва горизонтальні лінійні розміри приміщення менше 20 м, гранично допустиму відстань щодо втрати видимості слід приймати рівною найбільшому горизонтальному лінійному розміру);
- за зниженим вмістом кисню – 0,226 кг/м³;
- за кожним з токсичних газоподібних продуктів згоряння (CO₂ – 0,11 кг/м³; CO – 1,16·10⁻³ кг/м³; HCL – 23·10⁻⁶ кг/м³).

Необхідно відзначити, що за використання польової моделі визначення критичного часу має істотні особливості, пов'язані з тим, що критичне значення в різних точках приміщення досягається неодноразово.

Критична тривалість пожежі для людей, що знаходяться на поверсі вогнища пожежі, визначається з умови досягнення одним з небезпечних чинників пожежі (НЧП) свого гранично допустимого значення. В якості критерію безпеки для людей, що знаходяться вище вогнища пожежі, розглядається умова досягнення одним з НЧП гранично допустимого значення.

Польова модель розрахунку часу блокування шляхів евакуації вибирається, виходячи з таких передумов:

польовий метод застосовують:

- для приміщень складної геометричної конфігурації, а також приміщень із великою кількістю внутрішніх перешкод (атріуми з системою галерей і коридорів, що примикають, багатофункціональні центри зі складною системою вертикальних і горизонтальних зв'язків тощо);

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		68

- для приміщень, у яких один із геометричних розмірів значно більше (менше) інших (тунелі, закриті автостоянки великої площі тощо);
- для інших випадків, коли застосування чи інформативність зонних та інтегральних моделей викликає сумнів (унікальні споруди, будівлі, де необхідно врахувати поширення пожежі по її фасаду та (або), роботу систем протипожежного захисту).

Основою для польових моделей пожеж є рівняння, що виражають закони збереження маси, імпульсу, енергії і мас компонентів в аналізованому малому контрольному об'ємі.

Рівняння збереження маси:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} (\rho \cdot u_j) = 0. \quad (1)$$

Рівняння збереження імпульсу:

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho \cdot u_i) + \frac{\partial}{\partial x_j} (\rho \cdot u_j \cdot u_i) = -\frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial \tau_{ij}}{\partial x_j} + \rho \cdot g_i. \quad (2)$$

Для ньютонівських рідин, що підкоряються закону Стокса, тензор в'язких напруг визначається формулою:

$$\tau_{ij} = \mu \cdot \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) - \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot \frac{\partial u_k}{\partial x_k} \cdot \delta_{ij}. \quad (3)$$

Рівняння енергії:

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho \cdot h) + \frac{\partial}{\partial x_j} (\rho \cdot u_j \cdot h) = \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\lambda}{c_p} \cdot \frac{\partial h}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial q_j^R}{\partial x_j}, \quad (4)$$

$$\text{де } h = h_0 + \int_{T_0}^T c_p \cdot dT + \sum_k (Y_k H_k) \quad (5)$$

– статична ентальпія суміші;

H_k – теплота утворення k-го компоненту, Дж;

$c_p = \sum_k Y_k \cdot c_{p,k}$ – теплоємність суміші за постійного тиску, Дж/(кг·К);

Y_k – масова частка k-го компонента в суміші, кг/кг;

$c_{p,k}$ – питома теплоємність k-го компоненту, кДж/(К·кг);

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		69

κ – коефіцієнт теплопровідності суміші, Вт/(м · К);

– радіаційний потік енергії в напрямку x_j , Дж/м².

Рівняння збереження хімічного компонента k:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho \cdot Y_k) + \frac{\partial}{\partial x_j}(\rho \cdot u_j \cdot Y_k) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\rho \cdot D \cdot \frac{\partial Y_k}{\partial x_j} \right) + S_k \quad (6)$$

Для замикання системи рівнянь (1)–(5) використовується рівняння стану ідеального газу.

Для суміші газів воно має такий вигляд:

$$p = \rho \cdot R_0 \cdot T \cdot \sum_k \frac{Y_k}{M_k} \quad (7)$$

- де p – абсолютний тиск суміші газів, Па;
- ρ – густина газу, кг/м³;
- $R_0 = 8,31$ Дж/(моль · К) – універсальна газова стала;
- T – абсолютна температура, К;
- Y_k – маса k-го компонента в суміші, г;

M_k – молярна маса k-го компонента, г/моль.

Розрахунок динаміки виконано на програмному пакеті FDS (Fire Dynamic Simulator), розробленим в науково-дослідною лабораторією з пожежної безпеки Національного інституту стандартів і технологій (NIST) США, основною метою якою є вирішення прикладних задач пожежної безпеки.

На сьогоднішній день приблизно половина додатків програми застосовується для проектування систем управління димом і вивчення активації спринклерів і детекторів. Інша половина застосовується для відновлення картини пожежі в житлових і промислових приміщеннях. Основною метою FDS протягом свого розвитку було рішення прикладних задач пожежної безпеки, одночасно з вивченням фундаментальних процесів при пожежі.

FDS чисельно вирішує рівняння Нав'є-Стокса для низькошвидкісних температурно- залежних потоків, особлива увага приділяється поширенню диму і теплопередачі при пожежі. Основним алгоритмом є певна схема методу предиктор-

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		70

коректора другого порядку точності по координатам і часу. Турбулентність виконується за допомогою моделі Смагоринський «Масштабне моделювання вихорів» (LES) і за допомогою прямого чисельного моделювання (DNS).

Основні рівняння FDS вирішує на прямокутній сітці. На всіх твердих поверхнях задаються теплові граничні умови, плюс дані про горючості матеріалу. Тепло- і масоперенос з поверхні і назад розраховується за допомогою емпіричних співвідношень, при виконанні прямого чисельного моделювання (DNS) передача тепла і маси обчислюється безпосередньо.

Математична модель FDS базується на використанні диференціальних рівнянь в частинних похідних, що описують просторово-часовий розподіл температури і швидкостей газозового середовища в приміщенні, концентрацій компонентів газозового середовища (кисню, продуктів горіння і т.д.), тисків і щільності.

Модель FDS успішно пройшла докладні оціночні випробування (валідацію) з використанням різних видів палив, пальників і різних приміщень в Національному бюро стандартів (NBS) США, в NIST, в VTT, в Національному науково-дослідному раді (NRC) США, в Морській дослідній лабораторії Балтімора (США), в Ольстерській університеті Північної Ірландії, в Національному інституті промислової екології та ризиків Франції.

На підставі даних валідації був зроблений висновок, що прогнози FDS узгоджуються з численними дослідженнями і експериментальними даними, і це свідчить про те, що застосування моделі можливо для широкого спектра сценаріїв пожежі. Польова модель, реалізована в програмі FDS, може бути використана для вирішення широкого спектра наукових і прикладних задач тепломасопереносу під час пожежі, зокрема, для розрахунку часу блокування шляхів евакуації небезпечними факторами пожежі, для розрахунку вогнестійкості конструкцій, часу спрацьовування спринклерів і датчиків та ін.

Оскільки модель не вимагає попередніх припущень про структуру потоку, вона може використовуватися для моделювання будь-яких об'ємно-планувальних рішень.

З урахуванням теоретичних основ польової моделі і експериментальних оцінок при натурних випробуваннях, програма FDS дає рішення з достатньою інженерної точністю.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		71

Робота FDS заснована на одноразовому введенні текстового файлу (в форматі ASCII - American Standard Code for Information Interchange), що містить параметри, які організовані в групи, під якими розуміються вхідні записи Fortran. Вхідний файл забезпечує FDS всією необхідною інформацією для опису сценарію. Вхідний файл зберігається з ім'ям виду «***. Fds», де «***» є довільною послідовністю символів, що дозволяє ідентифікувати розрахунок.

Параметри у вхідному файлі розподіляються за групами. Кожна група починається зі знака амперсанда «&», за яким відразу слід назва групи, потім список вхідних параметрів, розділених комами і в кінці прямої слеш. Параметри всередині групи можуть бути розділені комами, пробілами, розривом рядка. Групи параметрів переважно організувати систематично. Зазвичай загальна інформація перераховується ближче до початку вхідного файлу, а докладна інформація, така як перешкоди, пристрої тощо наводиться нижче. FDS сканує весь вхідний файл кожного разу, коли обробляє певну групу списку імен. При написанні вхідних файлів необхідно додавати тільки ті параметри, значення які повинні відрізнятися від їх значень, прийнятих за замовчуванням.

Для створення вхідних файлів FDS використано програму-постпроцесор PiroSim, version 2010.2.1621, розроблену «Thunderhead Engineering Consultants, Inc» (США).

Для візуалізації розрахунків FDS використана програма- постпроцесор Smoke View version 6.7.1, розроблена NIST (США).

Для отримання аналітичних результатів розрахунків FDS використано програму- по- стпроцесор Fds2ascii, розроблену NIST (США).

Для отримання аналітичних і графічних результатів розрахунків FDS в точках використовували програму-постпроцесор.

При підготовці вхідного файлу FDS лінійні розміри приміщень взято на підставі розділу AP проекту.

Розрахунок виконано на версії FDS 6.7.6.

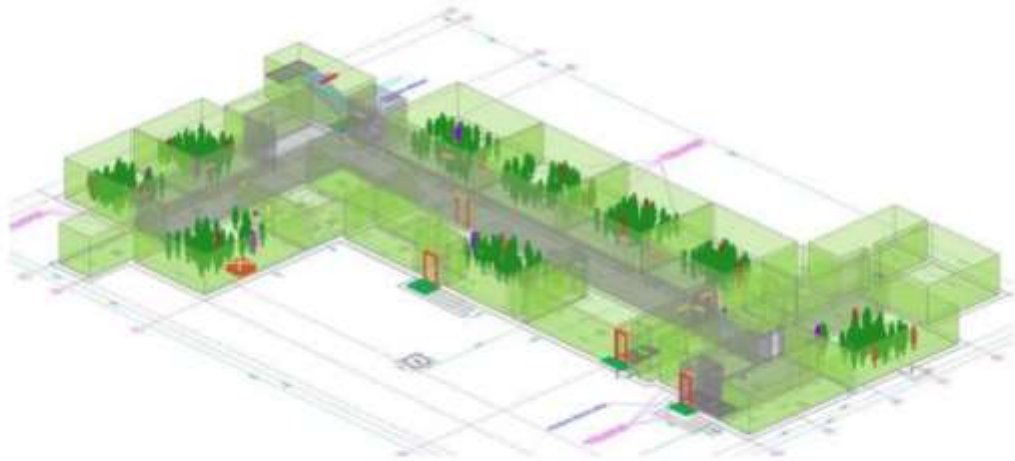
Необхідно відзначити, що при використанні польовий моделі визначення критичного часу має суттєві особливості, пов'язані з тим, що критичне значення в різних точках приміщення досягається не одночасно. Для приміщень з порівняними

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		72

горизонтальними розмірами критичний час визначається як максимальне з критичних часів для евакуаційних виходів з даного приміщення (час блокування останнього виходу).

$$t_{\text{дел}} = \min\{t_{\text{кр}}^{\text{T}}, t_{\text{кр}}^{\text{T.П}}, t_{\text{кр}}^{\text{В.В}}, t_{\text{кр}}^{\text{O}_2}, t_{\text{кр}}^{\text{T.Г}}\} \quad (8)$$

3.2.3 ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ БЛОКУВАННЯ ШЛЯХІВ ЕВАКУАЦІЇ ПО РОЗГЛЯНУТИМ СЦЕНАРІЯМИ



Зовнішній вигляд моделі об'єкта

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

73



Розрахункова схема поверху будівлі з місцями розміщення вогнища ймовірної пожежі в приміщеннях, розрахунковими точками вимірювання НЧП для Сценарій 1.

									Арк.
									74
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ. 11393972.ПЗ				

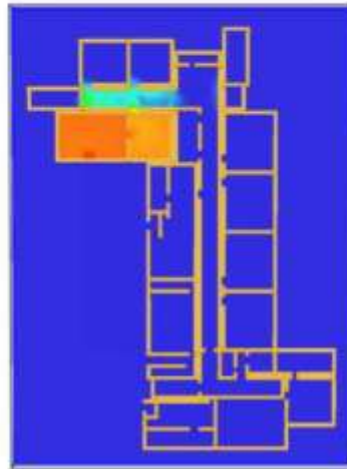


Розрахункова схема поверху будівлі з місцями розміщення вогнища ймовірної пожежі в приміщеннях, розрахунковими точками вимірювання НЧП для Сценарій 2.

						601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			75

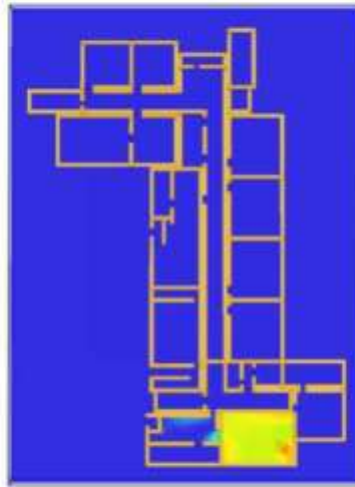
Результати моделювання по найгіршим критичним значенням НЧП

Time



Втрата видимості на 240 сек. в «Сценарії 1». Блокування евакуаційних виходів відсутнє.

Time



Втрата видимості на 150 сек. в «Сценарії 2». Блокування евакуаційних виходів відсутнє.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

76

Результати розрахунку часу блокування НЧП евакуаційних виходів за "Сценарієм 1"

Розрахункова ділянка	Z	T	V	O ₂	CO ₂	CO	HCL	AT	B
Регістратор 1	1,7	>250	>250	>250	>250	>250	>250	>250	>250
Регістратор 2	1,7	140,362	93,432	150,304	>250	>250	121,58	>250	93,432
Регістратор 3	1,7	>250	>250	>250	>250	>250	>250	>250	>250
Регістратор 4	1,7	>250	>250	>250	>250	>250	>250	>250	>250

Результати розрахунку часу блокування НЧП евакуаційних виходів за "Сценарієм 2"

Розрахункова ділянка	Z	T	V	O ₂	CO ₂	CO	HCL	AT	B
Регістратор 1	1,7	>250	164,397	>250	>250	>250	187,762	>250	164,397
Регістратор 2	1,7	151,354	106,097	184,353	>250	>250	129,019	>250	106,097
Регістратор 3	1,7	>250	>250	>250	>250	>250	>250	>250	>250
Регістратор 4	1,7	>250	>250	>250	>250	>250	>250	>250	>250

Z м, розташування ресстратора від рівня підлоги

T с, по підвищеній температурі

V с, по втраті видимості

O₂ с, по пониженому вмісту кисню

CO₂ с, по CO₂

CO с, по CO

HCL с, по HCL

AT с, по тепловому потоку

B с, час блокування

Час моделювання НЧП: 250 секунд.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

77

3.3 ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ БЛОКУВАННЯ ШЛЯХІВ ЕВАКУАЦІЇ ПО РОЗГЛЯНУТИМ СЦЕНАРІЯМИ

3.3.1 ФОРМУЛЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ І МОДЕЛЮВАННЯ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ З БУДІВЛІ ПРИ ПОЖЕЖІ

Безпечна евакуація людей з будівель і споруд під час пожежі вважається забезпеченою, якщо інтервал часу від моменту виявлення пожежі до завершення процесу евакуації людей в безпечну зону не перевищує необхідного часу евакуації людей при пожежі.

Під своєчасністю розуміється необхідність покинути будівлю під час пожежі до досягнення в приміщеннях і на шляхах евакуації гранично допустимих рівнів впливу на людей небезпечних факторів пожежі, яке визначається динамікою їх поширення при різних варіантах функціонування систем захисту.

З урахуванням вищевикладеного, можна сформулювати умову безпеки за першим граничним станом (по своєчасності):

$$t_{зб} < t_{бл}, \quad (9)$$

де: $t_{ев} = t_{пе} + t_p$ - значення часу евакуації останнього з людей в будівлі;

$t_{пе}$ - час початку евакуації (інтервал часу від виникнення пожежі до початку евакуації людей), хв;

t_p - розрахунковий час евакуації людей, хв;

$t_{бл}$ - час від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів в результаті поширення на них НФП, що мають гранично допустимі для людей значення (час блокування шляхів евакуації), хв.

Безперешкодність досягається відсутністю на шляхах евакуації скупчень людей з високою щільністю, що дозволяє сформулювати умови безпеки по другому граничному стану (по безперешкодності евакуації):

Якщо значення q_i , визначене за формулою (А.10 ДСТУ 8828:2019), більше q_{max} , то ширину даної ділянки шляху слід збільшувати на таке значення, за якого дотримується умова:

$$q_i \leq q_{max} \quad (10)$$

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		78

За неможливості виконання умови (А.12 ДСТУ 8828:2019) інтенсивність і швидкість руху людського потоку по ділянці і визначають за таблицею А.1 ДСТУ 8828:2019 за значення $D=0,9$ і більше. При цьому слід враховувати час затримки руху людей через їх скупчення, відповідно до підрозділу А.8.5 цього додатка.

Визначення розрахункового часу евакуації людей із приміщень будівлі здійснено із застосуванням математичної моделі індивідуально-потокowego руху людей. Моделювання евакуації повністю інтегрується з процесом моделювання поширення пожежі в FDS.

Розрахунковий час евакуації людей із будівлі встановлюється за часом виходу з неї останньої людини.

Перед початком моделювання процесу евакуації задана схема евакуаційних шляхів у будівлі.

Всі евакуаційні шляхи поділені на евакуаційні ділянки довжиною a та шириною b . Довжина та ширина кожної ділянки шляху евакуації для будівлі прийнята згідно з проектом. Довжина шляху сходовими маршами вимірюється за довжиною марша. Довжина шляху в дверному прорізі приймається рівній нулю.

Під час розрахунку за габарити людини в плані прийнято площу її горизонтальної проекції згідно з (А.7.4 ДСТУ 8828:2019). Задаються координати кожної людини — відстань від центра проекції до кінця евакуаційної ділянки, на якій вона знаходиться (рис. А.2 ДСТУ 8828:2019).

Координати кожної людини x і y у початковий момент часу задаються відповідно до схеми розміщення людей у приміщеннях (робочі місця, місця для глядачів, спальні місця тощо). У випадку відсутності таких даних, наприклад для магазинів, виставкових залів тощо, допускається розміщувати людей рівномірно по всій площі приміщення з урахуванням розміщення технологічного обладнання.

Координата кожної людини в момент часу t визначається за формулою:

$$x_i(t) = x_i(t - \Delta t) - V_i(t) \cdot \Delta t \quad \text{м,}$$

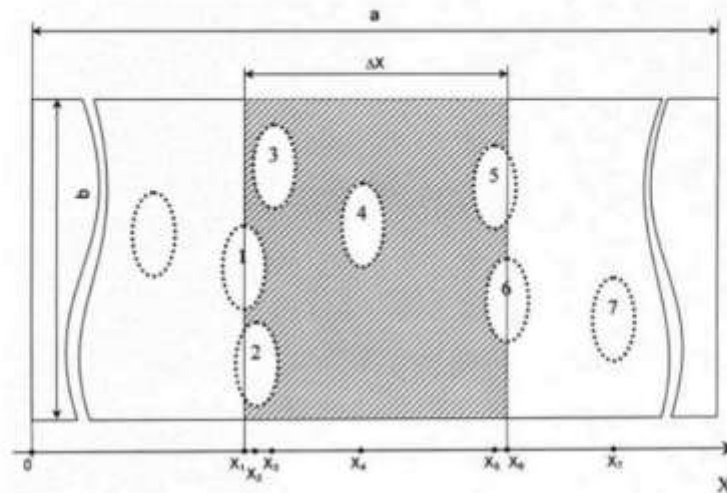
де: $x_i(t - \Delta t)$ – координата i -ї людини в попередній момент часу, м;

$V_i(t)$ – швидкість i -ї людини в момент часу t , м/с;

Δt – проміжок часу, с.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		79

Координатна схема розміщення людей на шляхах евакуації



Швидкість i -ї людини $V_i(t)$ у момент часу t визначається за таблицею А.1 розділу А.4 додатку в залежності від локальної щільності потоку, у якій вона рухається, $D_i(t)$ і типу евакуаційної ділянки.

Локальна щільність $D_i(t)$ обчислюється по групі, що складається з n людей, за формулою:

$$D_i(t) = (n(t) - 1) \cdot f / (b \cdot \Delta x) \text{ м}^2 / \text{м}^2, \quad (13)$$

де: n – кількість людей у групі, люд.;

f – середня площа горизонтальної проекції людини, м^2 ;

" b " – ширина евакуаційної ділянки, м;

Δx – різниця координат останньої та першої людини в групі, м.

Якщо в момент часу t координата людини $x_i(t)$, визначена за формулою (12), стане від'ємною – це означає, що людина досягла границі поточної евакуаційної ділянки та повинна перейти на наступну евакуаційну ділянку.

У цьому випадку координата цієї людини на наступній евакуаційній ділянці визначається за формулою:

$$x_i(t) = [x_i(t - dt) - V_i(t) \cdot dt] + a^j - l^j \text{ м}, \quad (14)$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

80

де:

$x_i(t-dt)$ – координата i -ї людини в попередній момент часу на $(j-1)$

евакуаційній ділянці, м;

$V_i(t)$ – швидкість i -ї людини на $(j-1)$ евакуаційній ділянці в момент часу t , м/с;

a_j – довжина j -ї евакуаційної ділянки, м;

l_j – координата місця злиття j -ї та $(j-1)$ евакуаційних ділянок – відстань від початку j -ї евакуаційної ділянки до місця злиття її з $(j-1)$ евакуаційною ділянкою, м.

Кількість людей, що переходить з однієї евакуаційної ділянки на іншу в одиницю часу, визначається пропускною здатністю виходу з ділянки Q_i за формулою:

$$Q_i(t) = \bar{q}_j(t) \cdot c_j \cdot \frac{d(t)}{f \cdot 60} \text{ л, (15)}$$

де: $\bar{q}_j(t)$ – інтенсивність руху на виході з j -ї евакуаційної ділянки в момент тривалості t , м/хв;

- ширина виходу з j -ї евакуаційної ділянки, м;

- $d(t)$ проміжок тривалості, с;

- f середня площа горизонтальної проекції людини, м².

Інтенсивність руху на виході з j -ї евакуаційної ділянки у момент часу t визначається в залежності від щільності людського потоку на цій ділянці.

Щільність людського потоку на j -й евакуаційній ділянці у момент часу t визначається за формулою:

$$D_{v_j}(t) = \frac{(N_j \cdot f \cdot dt)}{(a_j \cdot b_j)} \text{ м}^2 / \text{м}^2, (16)$$

де:

- N_j кількість людей на j -й евакуаційній ділянці, люд.;

- f середня площа горизонтальної проекції людини, м².

- a_j довжина j -ї евакуаційної ділянки, м;

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		81

- b_j ширина j -ї евакуаційної ділянки, м;
- dt проміжок часу, с.

У момент часу t визначається кількість людей m із від'ємними координатами $x_i(t)$, визначеними за формулою (12). Якщо значення $m \leq Q_j(t)$, то всі m людей переходять на наступну евакуаційну ділянку та їхні координати визначаються за формулою (A.16). Якщо значення $m > Q_j(t)$, то кількість людей рівна значенню $Q_j(t)$ переходить на наступну евакуаційну ділянку та їхні координати визначаються за формулою (A.16), а кількість людей, рівна значенню $(m - Q_j(t))$, не переходить на наступну евакуаційну ділянку (залишаються на даній евакуаційній ділянці) та їх координатам присвоюються значення:

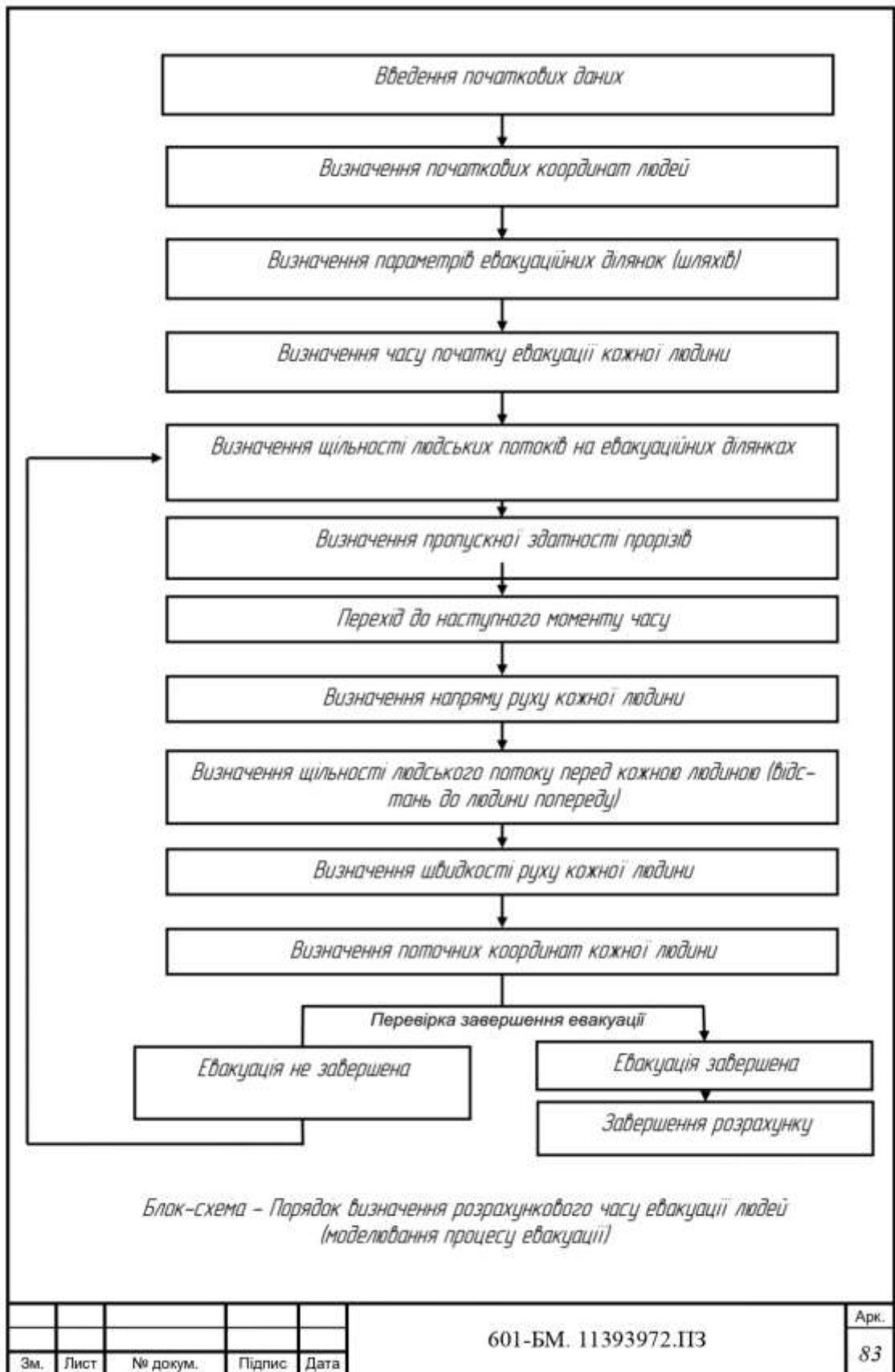
$$x_i(t) = k \cdot 0,25 + 0,25$$

де k – номер ряду, в якому будуть знаходитися люди (максимально можлива кількість людей в одному ряді збоку один від одного для кожної евакуаційної ділянки визначається перед початком розрахунків). Таким чином, виникає скупчення людей перед виходом з евакуаційної ділянки.

На Блок-схемі зображено порядок визначення розрахункового часу евакуації людей із будівлі чи споруди.

На підставі заданих початкових умов (початкових координат людей, параметрів евакуаційних ділянок) визначаються щільності людських потоків на шляхах евакуації та пропускні здатності виходів з евакуаційних ділянок. Далі, у момент часу $t=t+dt$, визначається наявність небезпечних чинників пожежі на шляхах евакуації. Залежно від цього вибирається напрямок руху кожної людини й обчислюється нова координата кожної людини. Після цього знову визначаються щільності людських потоків на шляхах евакуації та пропускні спроможності виходів. Потім знову задається приріст за часом dt і визначаються нові координати людей з урахуванням наявності НЧП на шляхах евакуації в цей момент часу. Після цього процес повторюється. Розрахунки про-водяться до тих пір, поки всі люди не будуть евакуйовані до зон евакуації.

						601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			82



3.3.2 ЕВАКУАЦІЯ З МІСЦЬ ПОЧАТКОВОГО РОЗМІЩЕННЯ ЛЮДСЬКИХ ПОТОКІВ

Вирішивши евакуюватися, людина намічає свій маршрут руху, тобто ту послідовність ділянок шляху, яку йому належить пройти для того, щоб потрапити з місця його знаходження в те місце, куди він намітив собі прийти за найкоротший час.

При пожежі такими місцями є: приміщення, в якому йому буде безпечніше, ніж в тому, де він знаходиться в даний момент; зона пожежної безпеки, спеціально створена в будівлі і на території, що оточує будівлю. У будь-якому випадку, людина, виходить на початковий ділянку евакуаційного шляху. Це може бути прохід між робочими місцями або обладнанням, прохід між рядами глядацьких місць, вільний простір біля місця знаходження людини, що з'єднують його з виходами з приміщення. Одночасно з ним на цю ділянку можуть виходити і інші люди. Вони ви-бирають напрямок руху до того чи іншого виходу і тим самим визначають маршрут свого руху, тобто послідовність ділянок евакуаційних шляхів, які вони повинні пройти для того, щоб потрапити в безпечне місце.

Тому, намічаючи свій маршрут евакуації, людина має практично завжди, принаймні, два варіанти можливої послідовності використання ділянок евакуаційних шляхів для досягнення евакуаційного виходу та з приміщення, і з поверху, і з будівлі. Намітив свій маршрут руху, людина виходить на ділянку загального шляху, по якому вибрали той же напрямок руху і інші люди, тобто на цій ділянці формується людський потік. Можна сказати, що ці ділянки є джерелами людських потоків.

Такими ділянками в приміщеннях є проходи між елементами інтер'єру, меблювання, обладнанням, оргтехнікою і т.п. Простір ділянок формування людських потоків визначається антропометричними розмірами людини і ергономікою рухів людини при здійсненні ним основного функціонального процесу, для реалізації якого призначено дане приміщення. Мінімально необхідні габарити ділянок наводяться в нормальній, довідниках, в підручниках і навчальних посібниках з архітектурно-будівельного проектування, ергономіці і інженерної психології.

Вийшовши з ділянок формування, людські потоки по магістральним (загальним) про-ходах направляються до евакуаційних виходів з приміщень. Покинувши приміщення, людина за-кінчує перший етап евакуації.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		84

Виходячи з приміщень, люди приступають до другого етапу евакуації. Він може відбуватися по коридору, який через свою ширину обмежує потік, що утворюється в ньому з злиттям людських потоків, що виходять з приміщень. Виходячи в коридор, людина знову вибирає маршрут свого руху. Якщо коридор вільний і евакуаційні виходи з нього не заблоковані, то людина, найімовірніше, скористається звичним, щодня використовуваним їм маршрутом через найближчий евакуаційний вихід.

Слід врахувати той факт, що щільність людського потоку на одній і тій же ділянці коридору може бути різною. Перш за все, це пов'язано з кількістю осіб знаходяться на початкових ділянках формування людських потоків, тобто в приміщеннях (проходи між меблями і т.п.) і їх об'ємно-планувальними рішеннями.

Можна виділити дві характерні ситуації:

У приміщенні перед дверним прорізом утворюється скупчення людей з максимальною щільністю. В такому випадку, інтенсивність руху в дверному отворі становитиме 8,5 м / хв (і менш, в залежності від ширини отвору). Тоді щільність людського потоку в коридорі не перевищуватиме, як правило 0,05-0,2 м² / м², що відповідає швидкостям руху 100 - 40 м / хв.

У разі, якщо рух людей через дверний проріз проходить безперешкодно, то інтенсивність руху в дверному отворі може досягати максимальних значень - 19,6 м / хв. В такому випадку, щільність людського потоку в коридорі буде перебувати в діапазоні 0,2 м² / м² - 0,5 м² / м² в залежності від ширини коридору. Швидкість руху при цьому впаде до 60 - 30 м / хв. Приймаємо, що евакуація людей розпочинається після спрацювання систем пожежної сигналізації та керування евакуюванням (в частині систем оповіщення про пожежу і показників напрямку евакуювання) з врахуванням інерційності 10 сек, вимоги до часу початку евакуації Таблицею А.3 не визначені.

Для приміщення пожежі значення часу початку евакуації $t_{ne}(c)$ визначаємо за формулою:

$$t_{ne} = 5 + 0,01 * F$$

де F — площа приміщення, м².

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		85

3.3.3 ПРИНЦИПИ СКЛАДАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ СХЕМ І ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВОГО ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ

На підставі аналізу об'ємно-планувальних рішень визначені напрямки евакуації людей

та розроблені розрахункові схеми евакуації.

У розрахункових схемах враховуються тільки ті шляхи руху людей, що відповідають вимогам, які встановлені до шляхів евакуації.

Відповідно до об'ємно-планувальних рішень будівлі, геометричних розмірів евакуацій-них шляхів і виходів, а також відомим особливостям поведінки людей при пожежах (рух до більш широким і добре помітними виходами, вибір більш короткого шляху евакуації, використання знайомих маршрутів руху і т.п.) були складені розрахункові схеми евакуації з поверхів будівлі, які представлені на малюнках нижче.

Визначення розрахункового часу евакуації проводилося за індивідуально-потоккової математичної моделі. Шляхи руху людей і виходи висотою менше 1,9 м і шириною менше 0,7 м при складанні розрахункових схем евакуації не враховувалися, за винятком випадків, встановлених в нормативних документах з пожежної безпеки.

Розрахункові значення параметрів руху людей, в залежності від групи мобільності,

приймаються за таблицею А.4 ДСТУ 8828:2019 – Розрахункові значення параметрів для груп мобільності М3-М4. Площі горизонтальної проекції людей, в залежності від фізичних даних, віку, одягу і наявності різного вантажу, приймаються за таблицями А.5, А.6 і рис А.11, А.12 ДСТУ 8828:2019.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		86



Розрахункова схема евакуації для Сценарій 1.

Час руху до виходу
 Зона евакуації 1 49 с (37 люд.)
 Зона евакуації 2 0 с (10 люд.)
 Зона евакуації 3 55 с (40 люд.)
 Зона евакуації 4 77 с (263 люд.)

■ M1; ■ M2; ■ M3; ■ M4

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

87



Розрахункова схема евакуації для Сценарій 2.

Час руху до виходів:
 Зона евакуації 1: 49 с (37 люд.).
 Зона евакуації 2: 0 с (0 люд.).
 Зона евакуації 3: 55 с (40 люд.).
 Зона евакуації 4: 77 с (263 люд.).

■ M1; ■ M2; ■ M3; ■ M4

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

88

Результати визначення розрахункового часу евакуації (з часом початку евакуації, руху та скупчення) наведені в таблицях для кожного сценарію.

Сценарій 1

<i>Розрахункова ділянка</i>	<i>$t_{пе}$, с</i>	<i>Час евакуації ($t_p+t_{пз}$), с</i>	<i>$t_{ск}$, с</i>
<i>Регістратор 1</i>	10	71	19
<i>Регістратор 2</i>	10	17	5
<i>Регістратор 3</i>	-	-	-
<i>Регістратор 4</i>	10	44	5

Сценарій 2

<i>Розрахункова ділянка</i>	<i>$t_{пе}$, с</i>	<i>Час евакуації ($t_p+t_{пз}$), с</i>	<i>$t_{ск}$, с</i>
<i>Регістратор 1</i>	10	45	5
<i>Регістратор 2</i>	10	34	22
<i>Регістратор 3</i>	10	55	42
<i>Регістратор 4</i>	10	72	22

$t_{ск}$ - час існування скупчень людей на ділянках шляху (щільність людського потоку на шляхах евакуації перевищує значення $0,5 \text{ м}^2 / \text{м}^2$).

При розрахунку враховано М1: 316, М2: 6, М3: 16, М4: 2.

Розрахунок імовірності евакуації людей

Імовірність евакуації людей P_e із будівлі чи споруди розраховують за формулою:

$$P_e = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{пе}}, & \text{якщо } t_p < 0,8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{пе} \text{ та } t_{ск} \leq 6 \text{ хв} \\ 0,999, & \text{якщо } t_p + t_{пе} \leq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ та } t_{ск} \leq 6 \text{ хв} \\ 0,000, & \text{якщо } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ або } t_{ск} > 6 \text{ хв} \end{cases}$$

де t_p — розрахункова тривалість евакуації людей, хв;

$t_{пе}$ — тривалість початку евакуації (інтервал тривалості від виникнення пожежі до початку евакуації людей), хв;

$t_{бл}$ — тривалість блокування шляхів евакуації (інтервал тривалості від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів у результаті поширення на них НЧП, що мають гранично допустимі для людей значення), хв;

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БМ. 11393972.ПЗ

Арк.

89

$t_{ск}$ — тривалість існування скупчень людей на i -ій ділянці.

Час блокування шляхів евакуації та розрахунковий час евакуації з приміщень:

Сценарій 1

<i>Розрахункова ділянка</i>	<i>Час блокування шляхів евакуації ($0,8 \cdot t_{дл}$), с</i>	<i>Час початку евакуації $t_{пе}$, с</i>	<i>Час евакуації ($t_p + t_{пе}$), с</i>	<i>Висновок</i>
<i>Регістратор 1</i>	<i>>200</i>	<i>10</i>	<i>44</i>	<i>Безпечно</i>
<i>Регістратор 2</i>	<i>73,981</i>	<i>10</i>	<i>34</i>	<i>Безпечно</i>
<i>Регістратор 3</i>	<i>>200</i>	<i>10</i>	<i>56</i>	<i>Безпечно</i>
<i>Регістратор 4</i>				<i>Безпечно</i>

Сценарій 2

<i>Розрахункова ділянка</i>	<i>Час блокування шляхів евакуації ($0,8 \cdot t_{дл}$), с</i>	<i>Час початку евакуації $t_{пе}$, с</i>	<i>Час евакуації ($t_p + t_{пе}$), с</i>	<i>Висновок</i>
<i>Регістратор 1</i>	<i>120,397</i>	<i>10</i>	<i>56</i>	<i>Безпечно</i>
<i>Регістратор 2</i>	<i>78,546</i>	<i>10</i>	<i>28</i>	<i>Безпечно</i>
<i>Регістратор 3</i>	<i>>200</i>	<i>10</i>	<i>45</i>	<i>Безпечно</i>
<i>Регістратор 4</i>				<i>Безпечно</i>

Наведені в таблицях результати показують, що для сценаріїв 1-2 забезпечується безперешкодність евакуації до зон евакуації при умові:

- дотримання вимог пожежної безпеки, що наведені в державних будівельних нормах та правилах;
- початку евакуації людей з приміщень за проміжок часу не більше 10 с (що має досягатись шляхом проведення інструктажів тренування персоналу та дітей в умовах пожежі).

Також умовою безперешкодної евакуації є обмеження поширення пожежі від приміщення з осередком пожежі до інших приміщень. Необхідно оснастити двері, що виходять до поверхових коридорів та між приміщеннями, пристроями для самозачинення та ущільненням в притулах (Тобто після проходження людей двері зачиняються і обмежують поширення НЧП до інших приміщень).

Враховуючи вищенаведене можливо зробити висновок, що при виконанні вищенаведених протипожежних заходів імовірність евакуації складе $P_e = 0.999$.

3.4 ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ РОЗРАХУНКІВ

У відповідність з положеннями ДСТУ 8828:2019 розрахунком оцінювався ризик загибелі людей у разі виникнення пожежі на об'єкті: «Капітальний ремонт підвального приміщення із влаштуванням найпростішого укриття ліцею в селищі Нові Санжарів».

В роботі розглянуті найбільш небезпечні сценарії розвитку пожежі, виходячи з кількості осіб, що евакуюються, місць їх розміщення, віддаленості від евакуаційних виходів, характеру і обсягу пожежної навантаження, а також місць її розміщення.

У розрахункових схемах враховувалися шляхи руху людей, які відповідають вимогам будівельних норм та правил.

Проведені розрахунки показали, що існуючі об'ємно-планувальні, конструктивні, інженерні та організаційно-технічні рішення системи забезпечення пожежної безпеки даного об'єкту захисту з врахуванням додаткових заходів забезпечують безпечну евакуацію людей.

З урахуванням вищевикладеного, ґрунтуючись на результатах проведених розрахунків і обробці отриманих даних, можна зробити висновок наступне:

ймовірність евакуації людей з будівлі становить: $P_e = 0.999$;

У разі внесення змін та доповнень до проектної та іншої документацію, використану в якості вихідних даних, а також при проведенні капітального ремонту, реконструкції або технічного переозброєння розрахунки втрачають свою силу і підлягають переробці з урахуванням змін і доповнень.

Вимоги чинних нормативних документів з пожежної безпеки повинні виконуватися в повному обсязі для забезпечення пожежної безпеки людей та майна.

					601-БМ. 11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		91

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди.
2. ДБН В.2.2-5-23 Захисні споруди цивільної оборони. Будинки і споруди. Зі змінами.
3. ДБН В.1.2-4:2019 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони).
4. ДСТУ 8773:2018 Склад та зміст розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту в складі проектної документації на будівництво об'єктів. Основні положення
5. ДБН Б.2.2-12: 2019. Планування та забудова територій.
6. ДБН В.2.2-9-2018. Громадські будівлі і споруди.
7. ДБН В.2.5-56-2014 . Системи протипожежного захисту.
8. ДБН В.1.2-4 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (ДСК) «Світломаскувальні заходи та інші заходи стосовно маскуванню об'єкта».
9. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво.
10. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах будівництва.
11. Положення про паспортизацію небезпечних об'єктів. Наказ МНС України 18.12.2000 № 338.
12. Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів. Наказ МНС України від 06.11.2003 № 425.
13. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної безпеки. Наказ Міністрації та соціалістики України від 04.12.2002 № 637.
14. Методика прогнозування наслідків впливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті. Наказ МНС, Мінагрополітики, Мінекономіки, Мінприроди України від 27.03.2001 № 73/82/64/122.
15. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво.
16. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Основні вимоги до проектної та робочої документації
17. ДБН В.2.2-3:2018 Заклади освіти.
18. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди.

					601-БМ.11393972.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		92

