

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач випускової кафедри

\_\_\_\_\_ Б.Д. Халмурадов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА  
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА  
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 263 «ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА»

**Тема: «Уразливість проектів реконструкції/будівництва аеропортів до ризиків надзвичайних ситуацій»**

Виконавець: студент групи ЦЗ-410 Гостило Владислав Вікторович

Керівник: к.т.н., доцент кафедри цивільної та промислової безпеки Кажан К.І.

Нормоконтролер: Козлітін О.О.

КИЇВ 2020

# НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

Кафедра промислової та цивільної безпеки

Спеціальність: 263 «ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Б.Д. Халмурадов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

## ЗАВДАННЯ

### на виконання дипломної роботи

Гостило Владислав Вікторович

1. Тема роботи (проекту) «Уразливість проектів реконструкції/будівництва аеропортів до ризиків надзвичайних ситуацій» затверджена наказом ректора від «12» квітня 2022 р. № 372/ст.

2. Термін виконання роботи: з 23.05.2022 р. по 15.06.2022 р.

3. Вихідні дані роботи:

здійснити аналіз загроз під час будівництва та експлуатації аеродромів/аеропорту за умов розвитку надзвичайних ситуацій;

оцінити ризики третьої сторони внаслідок авіаційної події;

розробити планувальні заходи та рекомендації для території аеродрому/аеропорту та приаеродромної території щодо запобігання реалізації можливих загроз для населення під час авіаційних подій;

розробити заходи цивільного захисту для етапу техніко-економічного обґрунтування будівництва міжнародного аеропорту з однією злітно-посадковою смугою;

розробити рекомендації щодо доцільності улаштування аварійно-рятувальної станиції та загальні вимоги до неї;

аналіз поточного стану організації аварійно-рятувального забезпечення польотів повітряних суден

4. Зміст пояснювальної записки:

- оцінка ризиків розвитку надзвичайних ситуацій для авіаційних підприємств
- проектування реконструкції та будівництва аеропортів цивільної авіації з урахування вимог цивільного захисту, техногенної та екологічної безпеки
- обґрунтування планувальних заходів для підвищення рівня цивільного захисту населення

5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу:

- схема евакуації;
- ескіз аварійно-рятувальної станції;
- карта зон громадської безпеки навколо аеродрому.

6. Календарний план-графік

№ в/п	Звдання	Терміни виконання	Підпис керівника
1	Постановка задачі та аналіз інформаційних джерел	До 20.04.2022	
2	Збір інформаційних даних та обґрунтування вибору рішення	До 30.04.2022	
3	Аналіз даних та їх систематизація	До 05.05.2022	
4	Робота на розділом № 1	До 10.05.2022	
5	Робота на розділом № 2	До 17.05.2022	
6	Робота на розділом № 3	До 25.05.2022	
7	Підготовка графічного матеріалу, оформлення і друк пояснювальної записки	До 03.06.2022	
8	Оформлення презентації в PowerPoint	До 15.06.2022	
9	Отримання рецензій від опонентів	До 15.06.2022	
10	Підготовка до захисту в ДЕК	До 17.06.2022	

7. Дата видачі завдання «02» травня 2022

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

Кажан К.І.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

Гостило В.В.

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається із вступу, основної частини, що містить 3 розділи, висновку й списку літератури. Загальний обсяг роботи – 60 сторінки. Робота містить 10 рисунків та 6 таблиць. Список бібліографічних посилань включає 33 джерела.

### НАДЗВИЧАЙНА СИТАЦІЯ, ПОВІТРЯНЕ СУДНО, ПРОТИПОЖЕЖНІ ЗАХОДИ, АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ ЗАХОДИ, ПЛАНУВАЛЬНІ ЗАХОДИ, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Об'єкт дослідження – аналіз та оцінка загроз техногенного характеру під час авіатранспортних процесів, які можна попередити на етапі планування

Предмет дослідження – закономірності впливу небезпечних чинників щодо виникнення надзвичайних ситуацій на території аеродрому та приаеродромній території.

Мета роботи – розробка планувальних заходів для забезпечення захисту населення, пасажирів та персоналу за умов розвитку техногенних надзвичайних ситуацій на прикладі аеродрому України.

Методи, застосовані в дипломній роботі: аналіз типів надзвичайних ситуацій та потенційних джерел загроз у аеропортах цивільної авіації, розрахунок рівня ризикутрьої сторони, розроблення карти зон громадської безпеки та розрахунок аварійно-рятувальних планувальних заходів.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в: удосконаленні заходів для зниження ризиків надзвичайних ситуацій на етапі планування та розроблення проектної документації. Отримані в роботі результати доповідалися на науково-практичній конференції студентів та молодих вчених Політ-2022. Вони спрямовані на захист парцівників авіапідприємства та населення приаеродромної території шляхом зниження рівнів ризиків планувальними заходами на етапі розроблення проектної документації та вдосконалення інженерно-технічних заходів цивільного захисту в аеропортах цивільної авіації.

## Зміст

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	6
ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА РИЗИКІВ РОЗВИТКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ДЛЯ АВІАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	9
1.1. Загроза виникнення надзвичайних ситуацій на території та поблизу авіаційних підприємств... 9	
1.2. Загрози техногенного характеру та наслідки авіаційних подій для населення .....	10
1.3. Загрози природного, соціального та воєнного характеру .....	13
1.4. Методи оцінки ризиків розвитку надзвичайних ситуацій та ризиків третьої сторони .....	15
1.5. Методика оцінки ризику авіаційних подій та урахування її результатів на етапі проектування реконструкції/ будівництва аеропорту .....	17
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА БУДІВНИЦТВА АЕРОПОРТІВ ЦИВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ З УРАХУВАННЯ ВИМОГ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ, ТЕХНОГЕННОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ .....	20
2.1. Склад та зміст проектної документації на будівництво/ реконструкцію аеропортів.....	20
2.2. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту у складі проекту на стадії ТЕО .....	21
2.3. Планувальні заходи для забезпечення техногенної безпеки (на прикладі управління ризиками третьої сторони) .....	25
2.3. Вплив екологічних чинників на вибір проектних рішень для техніко-економічного проектування .....	29
2.4. Оцінка організації аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів повітряних суден.....	33
РОЗДІЛ 3. ОБГРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАЛЬНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ.....	37
3.1. Проектні рішення щодо запобігання виникненню НС на об'єкті будівництва, з урахуванням потенційної небезпеки .....	37
3.2. Проектні рішення щодо мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій у разі ймовірних аварій на об'єктах підвищеної небезпеки .....	40
3.3. Проєтування заходів цивільного захисту .....	43
3.4. Проєтування аварійно-рятувальної станції .....	47
ВИСНОВКИ .....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ІСАО – Міжнародна організація цивільної авіації

АНВ - акт незаконного втручання;

ЗГБ – зона громадської безпеки;

НС – надзвичайна ситуація,

ПНО – потенційно небезпечний об'єкт,

ІТЗ ЦЗ – інженерно-технічні заходи цивільного захисту;

ЦА – цивільна авіація;

ПС – повітряне судно;

ТЕО – техніко-економічне обґрунтування;

ЗПС - злітно-посадкова смуга;

ОВНС – оцінка впливу на навколишнє середовище;

ПЛАС – план ліквідації аварійних ситуацій;

АРПЗ – аварійно-рятувального та протижоженого забезпечення

ТЕБ – техногенно-екологічна безпека;

АРС – аварійно-рятувальна станція;

РНПЗ – рівень необхідного пожежного захисту;

ЦА - цивільна авіація.

## ВСТУП

Цивільний захист України зазвичай розглядається як державна система органів управління, сил і засобів, що створюється для організації і забезпечення захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, соціального, природного та воєнного характеру. Найбільш ефективною групою заходів є заходи інженерного захисту населення. Серед яких найбільш ефективними та економічно вигідними є заходи, спрямовані на попередження реалізації небезпек або хоча б зменшенню очікуваної шкоди за умов такої реалізації. Такі заходи раціонально запроваджувати від самого початку господарської діяльності, тобто дбати про них вже під час проектної діяльності.

Кількість загроз на території України в останні кілька років різко зросла. Природні надзвичайні ситуації загострювалися з посиленням тиску на довкілля, поширенням тяжких інфекційних захворювань. Військові дії, починаючи з 2014 року на сході України сприяли зростанню загроз військового та соціального характеру. З початком війни в Україні в 2022 році численні об'єкти транспортної інфраструктури, в тому числі аеропорт цивільної авіації були зруйновані ворожими обстрілами. З іншого боку, на території аеродрому зазвичай розташовано достатньо велику кількість джерел небезпеки техногенного походження, що дозволяє розглядати їх як потенційно-небезпечні об'єкти. Окрім того, авіатранспортні процеси самі по собі можуть слугувати джерелами ризиків як для пасажирів та персоналу, так і для населення, що проживає на прилеглих територіях (ризик третьої сторони).

Тому в післявоєнний період питання оптимізації та удосконалення планувальних заходів цивільного захисту при проектуванні аеродромів та аеропортів набуває особливої актуальності та гостроти і, як показують результати досліджень у 2020-2021 роках, уже потребують роботи над пошуком оптимальних обґрунтованих планувальних рішень. З цієї метою в кваліфікаційній роботі було визначено:

Об'єкт дослідження – аналіз та оцінка загроз техногенного характеру під час авіатранспортних процесів, які можна попередити на етапі планування

Предмет дослідження – закономірності впливу небезпечних чинників щодо виникнення надзвичайних ситуацій на території аеродрому та приаеродромній території.

Мета роботи – розробка планувальних заходів для забезпечення захисту населення, пасажирів та персоналу за умов розвитку техногенних надзвичайних ситуацій на прикладі аеродромів України.



# РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА РИЗИКІВ РОЗВИТКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ДЛЯ АВІАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

## 1.1. Загроза виникнення надзвичайних ситуацій на території та поблизу авіаційних підприємств

Безпека авіатранспортних процесів є складною та багатогранною системою, яка визначається багатьма змінними. Для безпечної експлуатації аеропортів цивільної авіації необхідно врахувати численні чинники: як можливість зовнішнього впливу, так і ризики, що виникають під час злітно-посадкових операцій, використання палива, інших потенційно небезпечних процесів на території аеродрому/аеропорту.

Таким чином, система інтегральної безпеки в аеропорту буде включати такі підсистеми: авіаційної безпеки; безпеки польотів; цивільної безпеки; техногенної безпеки (ендогенні чинники); екологічної безпеки; інформаційної безпеки; економічної безпеки з постійною взаємодією з зовнішнім середовищем та зовнішніми загрозами:

- економічного та соціального характеру;
- військового характеру;
- природної чи техногенної природи, тощо.

Слід відмітити, що захищеність населення та працівників авіаційних підприємств за умов розвитку НС залежить не лише від якості укриттів, чи інших заходів цивільного захисту, оскільки умови та стан навколишнього середовища, самої авіатранспортної системи можуть відігравати ключову роль, розглядати їх відокремлено не доцільно і не вірно.

Загалом, зважаючи на постійне збільшення ризику виникнення на масштабів НС в Україні, зростаючої соціальної напруженості та військові дії – ризики для авіатранспортних процесів є надмірними і діяльність цивільної авіації тимчасово призупинена. Значна частина аеропортів та аеродромів вже є зруйнованою, а отже

Україна буде потребувати значних зусиль для реконструкції авіаційних підприємств та будівництва нових аеропортів після припинення військових дій. З метою запобігання аналогічних загроз в майбутньому, необхідно впроваджувати запобіжні планувальні організаційні та інженерно-технічні заходи, починаючи з етапу планування господарської діяльності та, надалі, контролювати їх ефективну реалізацію, проводити контроль рівня готовності персоналу та потужностей до розвитку НС різної природи.

Державним класифікатором [1] встановлені загальні ознаки НС. Залежно від причин виникнення розрізняють НС: техногенного характеру; - природного характеру; соціального характеру;- воєнного характеру.

Залежно від обсягів заподіяних НС наслідків, кількості постраждалих і загиблих, обсягів технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для ліквідації її наслідків, визначають такі рівні надзвичайних ситуацій: державний; регіональний; місцевий; об'єктовий.

Згідно з рекомендаціями Кодексу цивільного захисту [2], визначають такі класифікаційні ознаки НС:

- територіальне поширення і обсяги технічних і матеріальних ресурсів, які необхідні для ліквідації наслідків НС;
- кількість людей, які постраждали, або умови життя яких були порушені внаслідок НС;
- розмір заподіяного (очікуваного) збитку.

## **1.2. Загрози техногенного характеру та наслідки авіаційних подій для населення**

розміщення і статусом важливого державного об'єкту, яким характерно займати великі ділянки землі з відповідними розмірами.

При проектуванні аеропортів та аеродромів цивільної авіації повинні враховуватися вимоги розміщення і забезпечення норм авіаційної безпеки, безпеки польотів, захисту довкілля та цивільного захисту.

До НС техногенного характеру, які можуть виникнути на території аеропорту чи приаеродромній території та несуть загрозу техногенного характеру входять порушення нормальних умов життя та діяльності людей на об'єкті унаслідок транспортної аварії (катастрофи), пожежі, вибуху, аварії з викиданням (загрозою викидання) небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин, раптового руйнування споруд; аварії в електроенергетичних системах, системах життєзабезпечення, системах телекомунікації, на очисних спорудах, у системах нафтогазового промислового комплексу, гідродинамічних аварій тощо.

Одним зі специфічних видів аварій є катастрофи, аварії та інциденти за участі ПС. Аварії та інциденти з ПС можуть спричинити розливи токсичних речовин у навколишнє середовище (випадкове скидання палива та мастила під час аварії літака), пожежі або вибухи, знищення матеріальних цінностей та / або прямих пошкоджень / травм / смертей із залученням людей, які живуть або перебувають біля місця падіння. Ймовірність таких наслідків називають **ризиком третьої сторони** [3].

Відповідно до ст. 84 Повітряного кодексу України [2] захист населення від шкідливого впливу **ризиків авіаційних подій** (АП) як одного з екологічних та техногенних факторів під час експлуатації ПС повинен забезпечуватися за рахунок просторового зонування території навколо аеропорту, відповідного її планування і забудови. Концепція ризику третьої сторони постає однією із центральних, поряд з іншими техногенними та екологічними загрозами, в оцінюванні сумісності експлуатації аеропорту з навколишнім середовищем і в нормативних документах та рекомендаціях ІКАО. Зокрема, питання безпеки населення, що проживає навколо аеропорту, включене в перелік екологічних чинників, що пов'язані з авіаційною діяльністю в ІКАО Doc 9184. Керівництво з проектування аеропортів, томі 2 «Використання земельних ділянок та управління навколишнім середовищем» [3]. Керівництво визначає базові вимоги та рекомендації щодо принципів зонування території навколо аеропортів для захисту населення від надмірних рівнів авіаційного шуму та ризику третьої сторони, а також рекомендації щодо можливості землекористування у зонах підвищених рівнів шуму та ризиків залежно від виду

господарської діяльності та типу забудови [3]. В Україні будівництво аеропортів і аеродромів з основною злітно-посадковою смугою довжиною 2100 метрів і більше, а також їх реконструкція, технічне переоснащення, розширення, перепрофілювання, ліквідація (демонтаж) об'єкту, інше втручання в природне середовище, відноситься до першої категорії видів планованої діяльності та об'єктів, які можуть мати значний вплив на довкілля і обов'язково підлягають оцінці впливу на довкілля [4] та входять до переліку об'єктів підвищеної екологічної небезпеки [5].

В цьому аспекті населення, яке мешкає навколо аеропорту, рекомендується розглядати як об'єкт навколишнього природного середовища. Нанесення збитку населенню в результаті АП є фактором несприятливого впливу ЦА на навколишнє середовище [3].

Аеропорти цивільної авіації забезпечують операції зльоту, посадки ПС та їх наземне обслуговування. Етапи зльоту і посадки охоплюють дуже невеликий відсоток часу - біля 1% тривалості польоту, але, згідно зі статистичними дослідженнями [6], саме на ці етапи припадає висока частка нещасних випадків (32%) (рис. 1). Цей відсоток сягає 43%, якщо включати етапи остаточного підходу і початкового набору висоти.

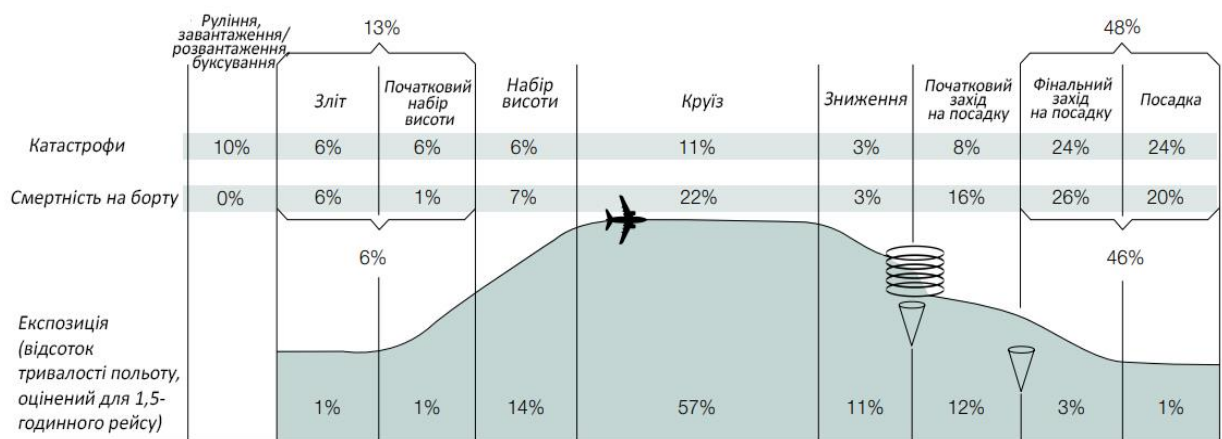


Рис. 1. Відсоток катастроф в світовій цивільній авіації [6]

За останні десятиріччя в середньому за рік відбувається близько 100 АП з ПС цивільної авіації, із них приблизно 10 – з фатальними наслідками. Кількість фатальних наслідків скоротилася орієнтовно до 400 осіб щорічно (не враховуючи

жертви терористичних актів), серед яких приблизно 3-5% - це мешканці, що проживають навколо аеропорту (“третя сторона” розглянутого транспортного процесу). На території України в 1991-2022 роках трапилися кілька великих катастроф з летальними наслідками: АН-12 біля Львова (5 загиблих), 2019, АН-26 біля Чугуєва 26 загиблих), 2020, ВЕЕСHCRAFT 90, Жуляни, 2007, АН-24 Донецьк (5 загиблих). Але, на жаль, досить часто трапляються події, що призводять до жертв серед населення: в 2001 р. – в Нью-Йорку – 5 осіб, в 2005 р. та 2015 р. на о.Суматра – 30 осіб та 20 осіб, 2017 р – Бішкек – 35 осіб, та ін.

Навколо аеропортів необхідно створювати зони сумісності і вести відповідну громадську політику використання земель в межах цих зон, з метою нормального взаємообумовленого розвитку аеропортів і місцевих громад, в тому числі за показниками охорони здоров'я, забезпечення безпеки і добробуту населення, що мешкає в межах приаеродромної території. Оскільки основним засобом попередження втрат серед мешканців навколо аеропорту є **створення зон громадської безпеки** (далі - ЗГБ) [3].

### **1.3. Загрози природного, соціального та воєнного характеру**

Згідно з Класифікатором [1] НС природного характеру (код НС 20000) - порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, пов'язане з небезпечним геофізичним, геологічним, метеорологічним або гідрологічним явищем, деградацією ґрунтів чи надр, пожежею у природних екологічних системах, зміною стану повітряного басейну, інфекційною захворюваністю та отруєнням людей, інфекційним захворюванням свійських тварин, масовою загибеллю диких тварин, ураженням сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками тощо [1].

Надзвичайна ситуація соціального характеру (код НС 30000)- порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене протиправними діями терористичного і

антиконституційного спрямування, або пов'язане із зникненням (викраденням) зброї та небезпечних речовин, нещасними випадками з людьми тощо [1].

Надзвичайна ситуація воєнного характеру - порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене застосуванням звичайної зброї або зброї масового ураження, під час якого виникають вторинні чинники ураження населення, що її визначають в окремих нормативних документах. У цьому класифікаторі НС воєнного характеру не подано в подробицях, а лише зазначено на найвищому рівні деталізації з кодом 40000 [1].

Перелічені види загроз та небезпек мають здатність впливати одна на одну, на стан безпеки в цілому та підвищувати ризики для пасажирів, працівників та населення, що мешкає неподалік від аеропорту (рис. 2).



Рис.2. Концептуальна схема впливу НС природного, соціального та воєнного характеру на безпеку персоналу та населення

#### 1.4. Методи оцінки ризиків розвитку надзвичайних ситуацій та ризиків третьої сторони

Для оцінки ризиків використовуються численні методи, які узагальнено та систематизовано в ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 (ІЕС/ISO 31010:2009, IDT). Управління ризиком. Методи загального оцінювання ризику [7].

Згідно з рекомендаціями стандарту на будь-якому етапі методики оцінки ризику можуть бути застосовані кількісні чи якісні методи оцінки ризиків, або їх комбінація (табл. 1).

Таблиця 1

Систематизовані методи оцінки ризиків відповідно до їх етапів

Методики аналізу	Приклади	
1. Методики отримання думок зацікавлених сторін та експертів	Мозковий штурм	Опитування, метод Делфі
2. Методики ідентифікації	Чек-листи, класифікації, таксомонії	Сценарний аналіз
3. Методики аналізу джерел ризику	Метод рибної кістки	
4. Методики аналізу заходів управління	Аналіз небезпеки та критичних контрольних точок	
5. Методики визначення наслідків, ймовірності та ризику	Аналіз дерев подій	Метод Монте-Карло
6. Методики аналізу залежностей	Причинно-наслідкові карти	Аналіз перехресного впливу
7. Методики визначення ступеня ризику	Оцінка токсикологічного ризику	
8. Методики оцінки значущості ризику	Межі Парето	Індекси ризику
9. Методики вибору варіантів	Аналіз витрат і переваг	Багатокритеріальний аналіз
10. Методики звітності і записів	Реєстри ризиків	Деревя відмов

Згідно з міжнародними рекомендаціями та найкращими практиками ІСАО, в Україні було розроблено Методику оцінки рівня загрози та ризиків актів незаконного втручання (АНВ) (далі – Методика) [8], алгоритм якої подано на рис.3.

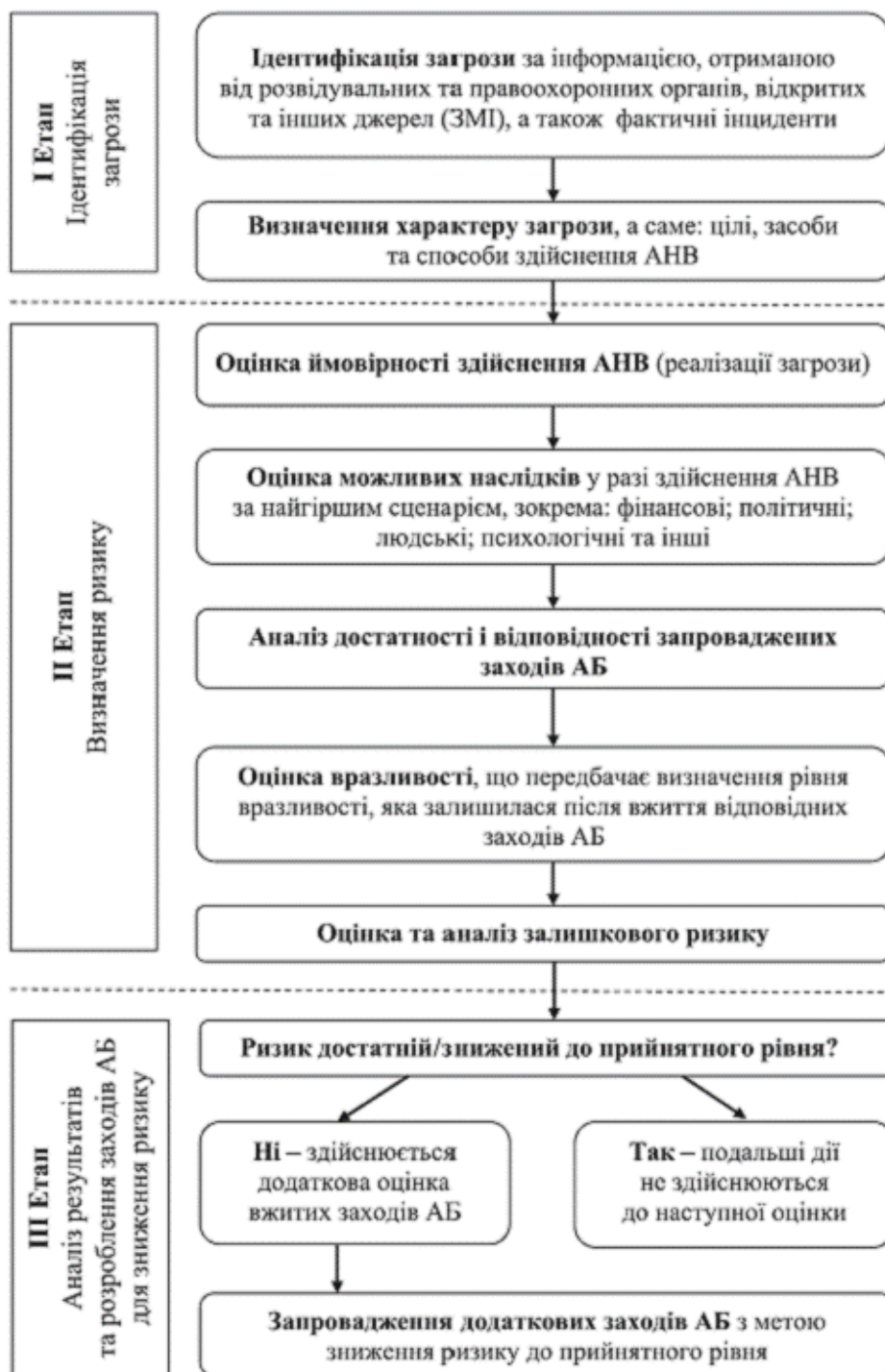


Рис. 3. Алгоритм оцінки рівня загрози та ризиків [8]

Як показано на рис. 2, Методика включає три основні етапи [8]:



1. ідентифікація загрози за інформацією, отриманою з будь якого джерела, а також визначення характеру загрози ЦА;
2. визначення ризику, що передбачає детальну оцінку конкретної загрози, аналіз ефективності існуючих заходів АБ для локалізації загрози, виявлення вразливих місць та оцінки залишкового ризику;
3. аналіз результатів оцінки рівня загрози та ризиків, розроблення і здійснення, у разі необхідності, додаткових заходів АБ для зниження ризику, та прийняття рішення щодо можливості виконання польотів.

Аналіз зазначеної методики показав, що до її переваг відноситься простота застосування, втім ця методика є якісною (так, оцінка вразливості об'єкта здійснюється за п'ятибальною шкалою в координатах: висока-низька, що іноді може приводити до суб'єктивної оцінки при прийнятті рішень та помилок).

### **1.5. Методика оцінки ризику авіаційних подій та урахування її результатів на етапі проектування реконструкції/ будівництва аеропорту**

Загальні методологічні вказівки щодо оцінки ризику третьої сторони та визначення ЗГБ навколо аеропортів цивільної авіації представлено в частині 2, ICAO Doc 9184 [3], де встановлено, що для оцінки ризику третьої сторони методика повинна включати наступні елементи (рис. 3): ймовірність виникнення АП в околиці аеропорту; модель локалізації виникнення АП; модель наслідків аварії.

Алгоритм розрахунку ризику для визначення ЗГБ, що було використано в даній роботі відповідає рекомендаціям ICAO Doc 9184 [3], Методики визначення ризиків та їх прийнятних рівнів [9] і описаний в проекті Методик [10,11], складається з наступних кроків:

1. визначення річної інтенсивності руху (а саме кількості/числа зльотів і посадок ПС) для типів/категорій ПС;
2. розрахунок середньої зваженої оцінки утворення АП для всіх категорій/типів ПС (кількість аварій на 1000000 зльотів і посадок). Цей розрахунок

виконується із застосуванням оцінки частоти аварій/катастроф для кожної категорії/типу ПС, перемножуючи її на кількість зльотів і посадок цієї ж категорії/класу ПС. Таким чином, визначається сумарний результат для однієї визначеної категорії/типу ПС.

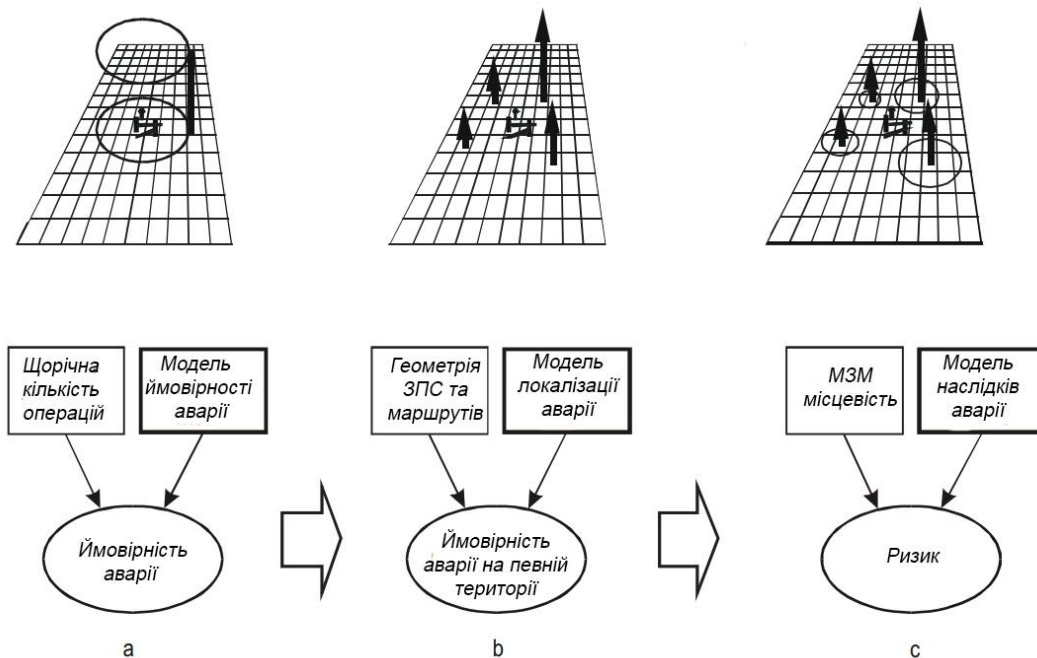


Рис. 3. Методологія оцінки ризику третьої сторони (ICAO Doc 9184 [3])

Розрахунок усередненого значення площі розкиду уламків ПС при катастрофі, в межах якої людина, що знаходиться на землі, буде смертельно травмована. Цей розрахунок виконується з визначенням середньої максимальної ваги ПС для кожної категорії/типу ПС, перемноженням на середнє значення аварій у районах в співвідношенні щорічного числа аварій для цієї ж категорії/типу ПС. Таким чином, визначається сумарний усереднений результат для всіх категорій/типів ПС та радіус площі розкиду. Розрахунок імовірності того, що аварія ПС відбудеться у визначеному місці розташування на досліджуваній території. Це виконується через оцінку функцій щільності імовірності за допомогою обчисленого середнього значення аварій у районах. Розрахунок щорічної частоти аварій/катастроф ПС для визначеного місця розташування (тобто значення індивідуального ризику). Він виконується множачи річну імовірність аварії для визначеного місця розташування на інтенсивність руху ПС (кількість зльотів і посадок) і на відповідну усереднену імовірність аварій/катастроф з боку кожного торця ЗПС.

Використовуючи результати розрахунку контурів індивідуального ризику, визначаються придатні зони громадської безпеки (наприклад, контури  $10^{-5}$  (1 на 100000) в рік і  $10^{-6}$  (1 на 1000000) в рік для запропонованих меж ЗГБ. Форма контурів ризиків (які простираються далеко від торця ЗПС), як правило, подібна трикутнику. Тому для забезпечення простої геометричної області зон поруч зі злітно-посадочною смугою, яка може бути швидко визначена та легко відтворена на карті і планах, представляючи контури ризику, використовуються трикутні зони, що простираються уздовж осі ЗПС далеко від торця ЗПС. Для кожної групи ПС встановлюється статистична оцінка частоти аварій/катастроф (як правило, на 1000000 ЗПО протягом року). Для кожної групи ПС частота аварії розраховується для загальної суми характерних етапів руху ПС за рік.

Слід зазначити, що статистична оцінка історичних АП/катастроф здійснюється на основі комплексного підходу та аналізу таких джерел інформації як [12]: EASA—європейські дані про аварії літаків [13]; ECCAIRS [14]; EUROCONTROL [15]; Eurostat [16]; ICAO [17]; національні бази даних, що збирають інформацію про аварії ПС, в тому числі звіти ДАСУ та Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами про авіаційні події [18]; інші відкриті джерела інформації, в тому числі ті, що надаються виробниками ПС. Оскільки щорічно інформація про АП оновлюються за рахунок нових статистичних даних, ймовірнісні параметри можуть коригуватися та уточнюватися. Оновлення статистичних даних та надходження інформації з кількох джерел спрямовані на підвищення точності методики оцінки ризику третьої сторони та коректного управління такими ризиками з мінімальними витратами.

### ***Висновки до Розділу 1***

Отже, ризики, що виникають під час авіатранспортної діяльності можуть бути оцінені за допомогою сучасних методів та підходів відповідно до міжнародних стандартів, проте затверджені методики оцінки ризиків в Україні переважно використовують лише якісні методи. В роботі для оцінки ризику третьої сторони в умовах АП запропоновано використовувати вдосконалену методику НАУ.

## **РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА БУДІВНИЦТВА АЕРОПОРТІВ ЦИВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ З УРАХУВАННЯ ВИМОГ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ, ТЕХНОГЕННОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

### **2.1. Склад та зміст проектної документації на будівництво/ реконструкцію аеропортів**

Проектна документація для будівництва має відповідати базовим положенням національного та міжнародного законодавства, вимогам містобудівної документації, будівельних норм, стандартів та правил [19].

Згідно з національними стандартами [19] для об'єктів виробничого призначення та об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури IV та V категорій складності, до яких відносяться аеропорти, проектування виконується в три стадії:

- 1) техніко-економічне обґрунтування (ТЕО);
- 2) проект (П);
- 3) робоча документація (Р).

Хоча, за відповідним обґрунтуванням замовник та проектувальник можуть прийняти узгоджене рішення щодо зміни кількості стадій проектування.

ТЕО обґрунтовує основні проектні рішення, потужність виробництва, номенклатуру та якість продукції, якщо вони не задані директивно, кооперацію виробництва, забезпечення сировиною, матеріалами, напівфабрикатами, паливом, електро- та теплоенергією, водою і трудовими ресурсами, включаючи вибір конкретної ділянки для будівництва, вартість будівництва та основні техніко-економічні показники. При підготовці ТЕО повинна здійснюватись всебічна оцінка впливів планованої діяльності на стан навколишнього середовища (ОВНС) згідно з ДБН А.2.2-1; рекомендовані рішення ТЕО мають обґрунтовуватися результатами ОВНС; матеріали ОВНС, оформлені у вигляді спеціальної частини (розділу) документації, є обов'язковою складовою ТЕО.

Згідно з Додатком В до складу ТЕО включаються такі розділи, які прямо або опосередковано визначають безпечні умови функціонування аеропорту/аеродрому:

- оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС);
- основні рішення з інженерної підготовки території і захисту об'єкта від небезпечних природних чи техногенних факторів;
- основні рішення з вибухопожежної безпеки виробництва;
- основні рішення щодо реалізації інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони).

Можуть бути додані специфічні розділи, які орієнтовані на саме на особливості функціонування аеродромів та аеропортів цивільної авіації, зокрема, щодо проектування аварійно-рятувальної станції тощо.

Слід відмітити також, що на етапі РП в складі проекту (затверджувальної частини РП) на будівництво об'єктів неvirобничого призначення в Пояснювальну записку повинні включатися такі матеріали:

- матеріали ОВНС, включаючи дані щодо всіх очікуваних впливів на довкілля (земельні, водні та інші ресурси), їх мінімізація та компенсація.
- рішення з інженерного захисту територій і об'єктів.
- розділ інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони).

## **2.2. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту у складі проекту на стадії ТЕО**

Розділ «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)» надалі (ІТЗ ЦЗ (ЦО) у складі проекту (стадія ТЕО) повинні бути розроблені згідно з вимогами ДБН В.1.2-4:2019 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (ДСК)» [20] та ДСТУ 8773:2018 «Склад та зміст розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту в складі проектної документації на будівництво об'єктів» [21]. Основні положення, а також норм, правил та стандартів у сфері проектування ІТЗ ЦЗ.

Проектні рішення на етапі ТЕО розділу ІТЗ ЦЗ на забезпечення захисту населення і територій та зниження матеріального збитку від надзвичайних ситуацій техногенного й природного характеру.

Основні вимоги до складу, змісту, порядку розроблення, погодження та затвердження розділу визначено ДСТУ 8773:2018 «Склад та зміст розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту в складі проектної документації на будівництво об'єктів. Основні положення».

Розділ ІТЗ ЦЗ (стадія ТЕО) повинен бути розроблений відповідно до вимог наступних нормативних документів [19-21]:

### **2.3. Планувальні заходи для забезпечення техногенної безпеки (на прикладі управління ризиками третьої сторони)**

В дипломній роботі запропоновано здійснювати оцінку ризику АП за удосконаленою методикою, що розроблялася в Національному авіаційному університеті.

Зокрема, для міжнародного аеропорту цивільної авіації було продемонстровано важливість урахування зон громадської безпеки при плануванні розвитку аеропорту. Як показано на рис. 4 – 5, площа контурів ризику авіаційних подій в околиці аеропорту для маскимальних проектних завантажень аеропорту може змінюватися в кілька разів, що може призвести до зростання напруженості та роздратування серед місцевого населення діяльністю аеропорту, що в свою чергу обмежить можливості розвитку авіаційного підприємства.

Таким чином, отримані результати показали, що планування реконструкції аеропорту слід проводити з урахуванням можливого зростання обсягів авіаційних перевезень, а отже необхідно узгоджувати з існуючою забудовою щодо сумісності такої діяльності.

Таким чином, за результати проведеного дослідження рекомендується включити результати моделювання зон громадської безпеки в склад проектної

документації, в тому числі на етапі ТЕО та урахувати при виборі оптимального розташування нових аеропортів, параметрів ЗПС, що реконструюються чи іншим змінам під час експлуатації ПС.

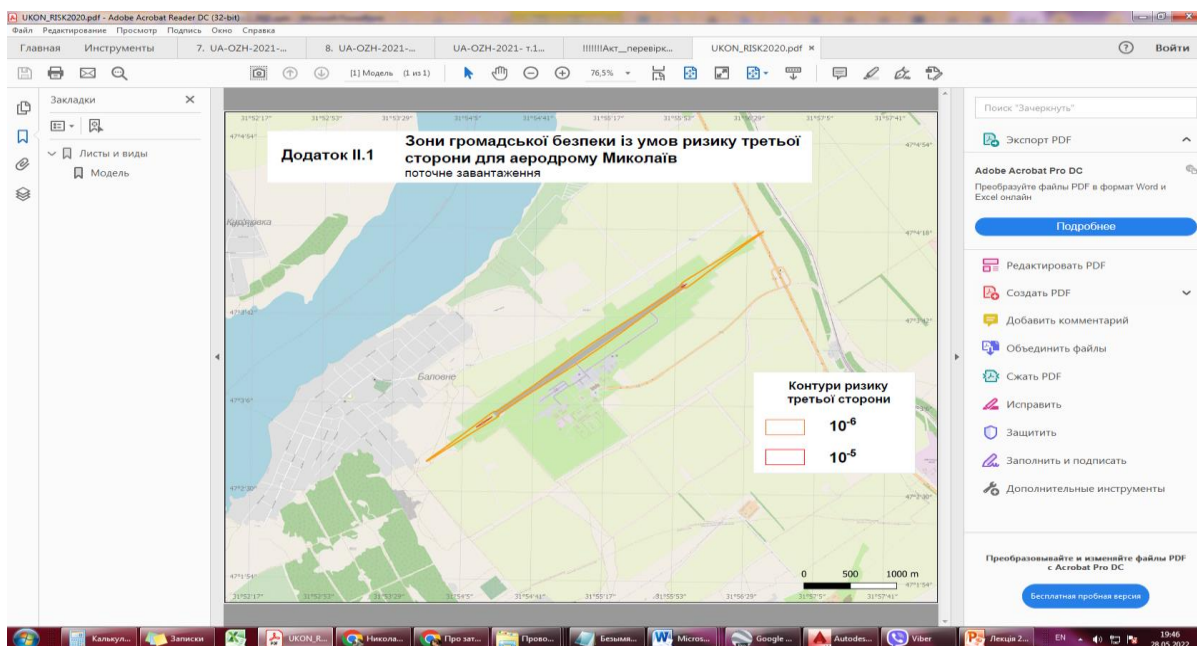


Рис. 4. Зони громадської безпеки для поточної завантаженості міжнародного аеропорту (станом на 2020-2021 рр)

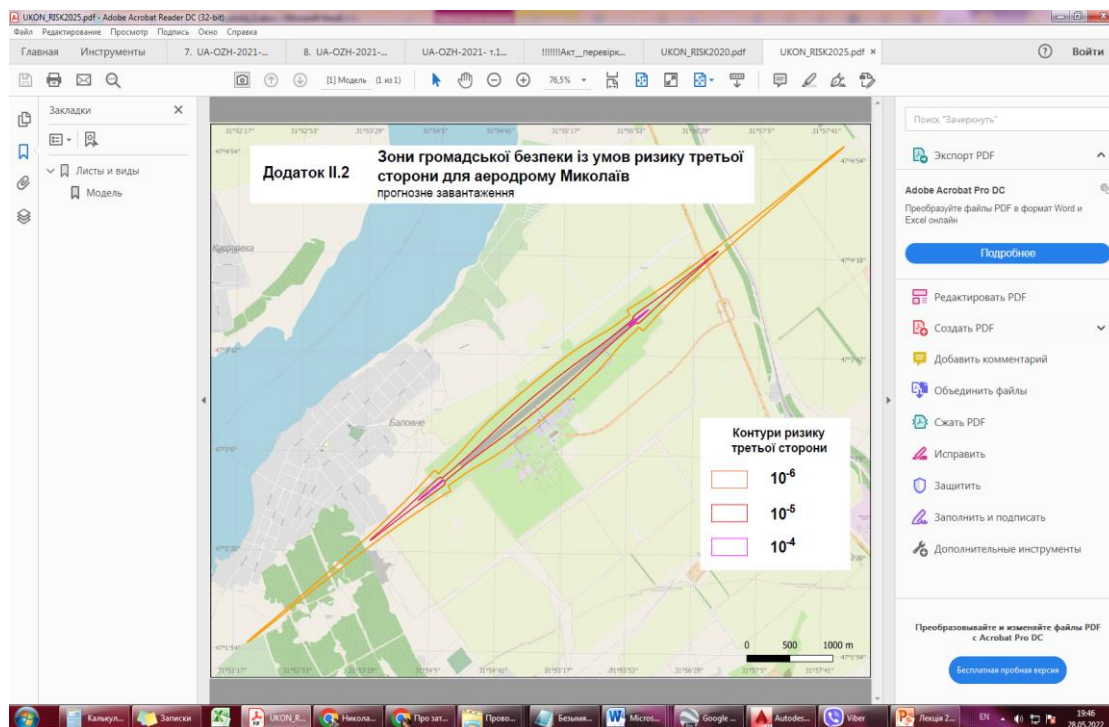


Рис. 5. Зони громадської безпеки для планової реконструкції міжнародного аеропорту (у перспективі 10-15 років)

Контури ризику для перспективного значення інтенсивності руху на аеродромі рекомендовано приймати за базові для визначення зон громадської безпеки (ЗГБ) для аеродрому. Для ЗГБ навколо міжнародного аеродрому (рис.4 та 5) прийняті наступні значення максимальних віддалень від торців ЗПС, табл. 2.

Таблиця 2

Розміри ЗГБ навколо аеродрому

ЗГБ для контуру ризику	Максимальне повздовжнє віддалення $Y_{max}$ , м	Максимальне перпендикулярне віддалення $X_{max}$ , м	Сумісність житлової забудови
Поточна інтенсивність, 2020-2021			
$10^{-5}$	285	10	Не рекомендується нова житлова забудова, обмежується комерційна та індустріальна забудова (можлива лише за умови скороченого робочого часу та обмеження кількості працюючих)
$10^{-6}$	974	34	Не рекомендується нова житлова забудова, використання комерційних та індустріальних будівель дозволено
Перспективна інтенсивність, 2025			
$10^{-4}$	661	18	Не рекомендується житлова, комерційна, промислова забудова
$10^{-5}$	1384	43	Не рекомендується нова житлова забудова, обмежується комерційна та індустріальна забудова (можлива лише за умови скороченого робочого часу та обмеження кількості працюючих)
$10^{-6}$	3210	143	Не рекомендується нова житлова забудова, використання комерційних та індустріальних будівель дозволено

В поточний період визначені розміри ЗГБ, що відповідають рівню ризику  $10^{-4}$ , надто малі, вони розташовані в межах ЗПС та території аеродрому, тому на карту приаеродромної території вони не нанесені.

Основною рекомендацією є **небажаність нової забудови**, перенесення або нового використання існуючих забудов всередині ЗГБ. Ефективність таких планувальних заходів ілюструє рис. 6, де показано як зростає рівень соціального ризику за умови перебування населення в зонах з підвищеними рівнями ризику АП.



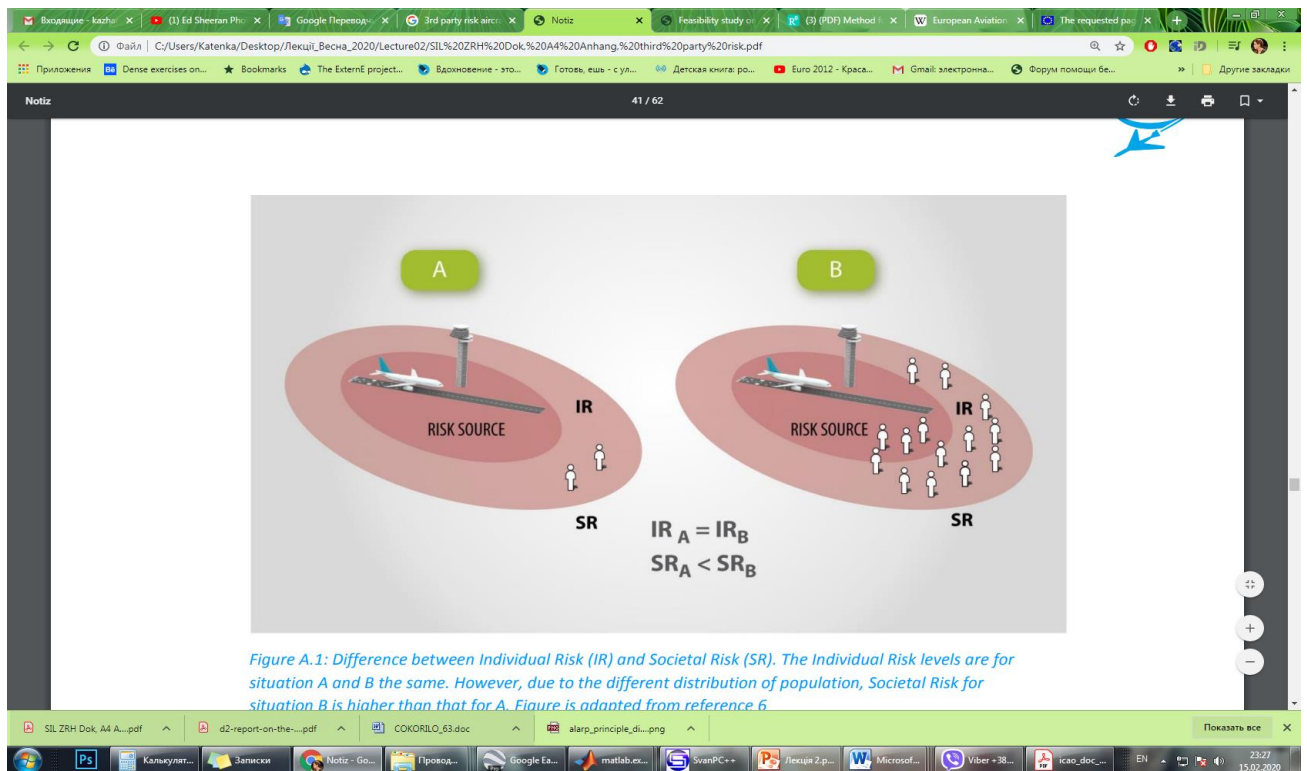


Рис. 6. Ілюстрація відмінностей рівнів соціального (SR) та індивідуального ризику (IR) для однакових експлуатаційних умов, але з меншою (A) та більшою (B) щільністю населення в районі аеропорту.

При погодженні місця розташування та висоти об'єктів на приаеродромних територіях не слід дозволяти нове будівництво, переміщення житлових будівель, в тому числі житлових фургонів і житлових автопричепів, а також інших житлових будівель. Також варто обмежувати нове будівництво і переміщення будівництва нежитлового призначення.

Місцеві органи самоврядування у виняткових випадках можуть отримувати заявки на інші види використання земельних ділянок всередині ЗГБ, де вже врахована мінімальна щільність населення для здійснення діяльності. Місцеві органи планування зобов'язані передавати на розгляд такі заявки в Державну авіаційну службу України. Державна авіаційна служба України, в свою чергу, консультує і погоджує, чи сумісна дана пропозиція по використанню земель з вимогами загальної політики ЗГБ.

### **2.3. Вплив екологічних чинників на вибір проектних рішень для техніко-економічного проектування**

Збільшення авіаційних перевезень має безліч позитивних моментів для розвитку місцевих громад, але, одночасно з вигодами, місцеве населення може отримати погіршення умов життя за екологічними показниками, оскільки велика кількість аеропортів України розташовані поблизу житлової забудови, а окремі аеропорти (в тому числі і другий за обсягами перевезень в Україні - аеропорт Київ (Жуляни)) розташовані в центрі міст. Після припинення війських дій та поновлення експлуатації аеропортів, прогнозується зростання несприятливого впливу шкідливих чинників, що формуються в процесі експлуатації ПС, та загострення соціальної напруженості у питанні таких чутливих та важливих факторів якості довкілля як: авіаційний шум, якість місцевого повітря за такими чинниками як  $\text{NO}_x$ , CO, PM та іншими продуктами горіння авіаційного палива.

Зростання обсягів авіаційних перевезень, проблеми та неузгодженості, що існують на законодавчому та регуляторному рівні в сфері зонування територій та міських поселень та захисту меж зон обмеження житлової забудови навколо аеропортів із умов впливу авіаційного шуму та СЗЗ із умов забруднення атмосферного повітря ПС, також підкреслюють необхідність урахування впливу екологічних

Зниження несприятливого впливу авіаційного шуму та зменшення кількості населення, що потерпає від впливу шуму навколо аеропортів є комплексною проблемою. Її основні складові повинні включати впровадження системи оцінки впливу шуму, нормування показників впливу шуму на навколишнє природне середовище, впровадження системи інформаційного та інструментального моніторингу авіаційного шуму, впровадження заходів та засобів зниження несприятливого впливу шуму - організаційних, експлуатаційних, будівельно-планувальних та будівельно-архітектурних, технічних, компенсаційних, економіко-соціальних, тощо. Планування використання земельних ділянок навколо аеропортів цивільної авіації з урахуванням умов шумового забруднення є одним із найбільш значимих елементів Збалансованого підходу ІКАО до проблеми управління

авіаційним шумом. Сумісне планування та управління землекористуванням є важливим інструментом в забезпеченні того, щоб досягнення, отримані завдяки поліпшенню акустичних характеристик сучасних типів ПС та іншими методами, не компенсувалися подальшим розвитком та розростанням забудови в околиці аеропорту.

Для чіткого виконання містобудівних норм необхідним є розроблення карт авіаційного шуму відповідно до чинних АПУ № 381 «Вимоги до експлуатанта аеродрому щодо просторового зонування території навколо аеропорту з умов впливу авіаційного шуму» (далі – АПУ №381) [22] та обґрунтування зон обмеження забудови, враховуючи чинні санітарно-гігієнічні вимоги для зменшення кількості осіб, що потерпають від шкідливої дії авіаційного шуму.

В Україні допустимі рівні шуму на сельбищних територіях та вимоги до будівель із умов впливу авіаційного шуму визначаються відповідно до ДСП №173 [23]. В табл. 3 та 4 згідно з ДСП 173 (Додатки 18 та 19) [23] наведено нормативні рівні шуму та зони, що визначають придатність території на околицях аеропорту до забудови.

Таблиця 3

Зони, що визначають придатність території на околицях аеропорту до забудови

Період доби	Зона обмеження житлової забудови			
	А	Б	В	Г
День	$L_{Aeq} \leq 60$	$61 \leq L_{Aeq} \leq 65$		$L_{Aeq} > 65$
	$L_{Amax} \leq 80$	$81 \leq L_{Amax} \leq 85$		$L_{Amax} > 85$
Ніч	$L_{Aeq} \leq 50$	$51 \leq L_{Aeq} \leq 55$	$56 \leq L_{Aeq} \leq 60$	$L_{Aeq} > 60$
	$L_{Amax} \leq 70$	$71 \leq L_{Amax} \leq 75$	$76 \leq L_{Amax} \leq 80$	$L_{Amax} > 80$

Таблиця 4

Можливість та умови будівництва споруд у зонах обмеження забудови навколо аеропорту

Призначення будівель	Будівництво будівель в зонах			
	А	Б	В	Г
Житлові будинки, дитячі дошкільні заклади	дозволяється	дозволяється з підвищеною звукоізоляцією зовнішніх огорожень, які забезпечують зниження шуму		забороняється

Призначення будівель	Будівництво будівель в зонах			
	А	Б	В	Г
		$\Delta L_A = 25$ дБА	$\Delta L_A = 30$ дБА	
Поліклініки	дозволяється в частині зони з рівнями у денний час $L_{Аекв} \leq 55$ дБА без обмеження, $L_{Аекв} \leq 56-60$ дБА з підвищеною звукоізоляцією ( $\Delta L_A = 25$ дБА)	дозволяється з підвищеною звукоізоляцією, яка забезпечує $\Delta L_A = 30$ дБА		забороняється
Школи та інші навчальні заклади	дозволяється	дозволяється з підвищеною звукоізоляцією, яка забезпечує $\Delta L_A = 25$ дБА		забороняється
Готелі, гуртожитки	дозволяється	дозволяється з підвищеною звукоізоляцією, яка забезпечує $\Delta L_A = 20$ дБА		забороняється
			$\Delta L_A = 25$ дБА	
Адміністративні будівлі, проектні та науково-дослідні організації	дозволяється	дозволяється	дозволяється	дозволяється при забезпеченні необхідної звукоізоляції

Отже, Зона Г визначає непридатну територію для житлової забудови.

Зона Б та Зона В – території з обмеженнями та вимогами стосовно застосування заходів зниження впливу шуму.

Зона А є територією без обмежень для будівництва споруд будь-якого призначення, за виключенням розташування поліклінік у зоні А з рівнями  $L_{Аекв} \leq 56-60$  дБА

Зонування приаеродромної території із умов впливу авіаційного шуму проводиться відповідно до вимог ДСП № 173, АПУ № 381 з урахуванням рекомендацій ICAO Doc 9829 AN/451 «Guidance on the Balanced Approach to Aircraft Noise Management» (2004, *Інструктивний матеріал зі Збалансованого підходу до управління авіаційним шумом*) [24] та ICAO Doc 9184. Airport Planning Manual. Part II. Land Use and Environmental Management (2018, *Керівництво з проектування аеропортів. Частина 2. Використання земельних ділянок та управління навколишнім середовищем*) [3].

За результатами розрахованих рівнів звуку авіаційного шуму формують карти шумового забруднення та рекомендації щодо встановлення меж зон обмеження

забудови (за критерієм  $L_{Aeq}$ ) та щодо черговості та спрямованості заходів зі зниження шуму (за критерієм  $L_{Amax}$ ), а також приймають рішення про вибір остаточного варіанту проекту (рис. 8).



Рис. 8. Зонування околиць аеропорту за АПУ № 381 та ДСП №173: вибір проектного рішення на основні результатів моделювання авіаційного шуму

Зміна акустичного навантаження (на рис. 8 – Варіант 0, без реконструкції аеропорту) прогнозується за рахунок реалізації проекту реконструкції, можливості введення нових типів ПС в експлуатацію за умови дотримання вимог міжнародних актів щодо виведення з експлуатації застарілих, найбільш шумних типів ПС (що відповідає рекомендаціям Регламенту ЄС № 598/2014) (варіанти 2,3,6): на приаеродромній території аеродрому прогнозується поліпшення акустичної ситуації, а розмір зон обмеження забудови може бути зменшений в порівнянні з базовим прогнозованим сценарієм.

Для запобігання наближення планованої житлової забудови до меж аеродрому, дотримання санітарно-гігієнічних вимог та подальшого взаємного розвитку аеропорту та навколишніх населених пунктів необхідним є затвердження та чітке дотримання обмежень використання приаеродромної території (згідно з вимогами Повітряного кодексу [25] та ЗУ «Про регулювання містобудівної діяльності» [26]) за погодженням з органами місцевого самоврядування, врахування зазначених обмежень при розробленні містобудівної документації.

## 2.4. Оцінка організації аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів повітряних суден

Планування аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення (АРПЗ) здійснюється відповідно до вимог Правил аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів у цивільній авіації України (наказ Мініфраструктури № 286 від 07.05.2013 [27], Положення про службу авіаційно-рятувального та протипожежного забезпечення підприємства цивільної авіації України (наказ Мініфраструктури № 525 від 27.08.2012) [28], Сертифікаційних вимог до цивільних аеродромів України (наказ ДАСУ № 201 від 17.03.2006) [29], Методичних рекомендацій з робочого плану заходів на випадок аварійної обстановки в аеропорту (наказ ДАСУ № 999 від 26.12.2016) [30].

Для оцінки організації аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів було проаналізовано акти перевірки авіаційних підприємств щодо організації аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів повітряних суден фахівцями ДСНС, ДАСУ та іншими посадовими особами.

Результати дослідження узагальнено в табл. 5.

Таблиця 5

Результати узагальнення даних про організацію аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів в аеропортах цивільної авіації у 2021 році

Предмет аналізу	Позитивні аспекти	Недоліки
Внутрішні документи авіапідприємства щодо АРПЗ	Детальне відпрацювання Інструкцій з виконання польотів у частині, що регламентує порядок дій та функції відповідних органів управління аеродрому під час	Розбіжності у національному законодавстві визначають неузгодженості в документах щодо однозначного визначення посадових осіб, на яких покладаються функції керівництва (координації дій) аварійно-рятувальними роботами в аеропорту
Новий штатний розклад служби АРПЗ	Відповідає останнім змінам в нормативному законодавстві	Укомплектованість 71-86%

Предмет аналізу	Позитивні аспекти	Недоліки
Технічна забезпеченість	Відповідає вимогам чинного законодавства України щодо кількості та наповненості засобами пожежегасіння	Пожежні автомобілі потребують заміни (перевищують рекомендований термін експлуатації в середньому на 10 років Тимчасові АРС не вміщають всі пожежні автомобілі, які зберігаються на відкритих майданчиках, що не відповідає вимогам чинного законодавства
Організація чергування пошукових та аварійно-рятувальних сил та засобів і органів управління ними	Відповідно до чинних вимог	Не виявлено
Організація оповіщення та передачі інформації про лихо	Використовуються сучасні засоби передачі інформації та доведення аварійної інформації	
Підготовка персоналу служби АРПЗ	Підготовка керівного складу переважно на належному рівні	Служба АРПЗ не атестована відповідно до чинних вимог Аварійно-тренувальний полігон не відповідає вимогам правил АРПЗ ЦА-2013 В аеропорту не обладнано навчально-методичний клас для проведення занять з особовим складом служби АРПЗ Частина персоналу не має відповідної кваліфікації та підготовки Пожежники-рятувальники не пройшли спеціальну підготовку навчальних аварійно-рятувальних центрів Пожежники-рятувальники не пройшли підготовку з надання домедичної допомоги

### ***Висновки до Розділу 2***

Отже, показано, що завдання проектування аеропортів є багатокритеріальним і залежить від багатьох чинників. На розроблення та ефективне впровадження

панувальних та інженерно-технічних засобів цивільного захисту істотно впливають основні проектні характеристики об'єкту (розташування летовища, кількість та розмір ЗПС, руліжних доріжок, аеровокзалу тощо), а також чинники навколишнього середовища (природні, соціальні та політичні).

В роботі показано вимоги до рівнів шуму можуть впливати на розташування ЗПС при обґрунтуванні варіантів розташування основних елементів аеродрому, що проектується.

Запропоновано удосконалити та посилити проекту документацію шляхом урахування планувальних обмежень, що визначається важливим чинником для місцевого населення – ризиком стати жетвою АП та обґрунтованим застосуванням концепції ЗГБ. Виконано оцінку ЗГБ для міжнародного аеропорту та представлено рекомендації щодо можливого використання таких зон, а також планувальних обмежень, яких варто дотримуватися.

На основі аналізу актів перевірок організації аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів в аеропортах цивільної авіації в аеропортах України в 2020-2021 роках було узагальнено основні проблемні моменти, пов'язані з функціонуванням служб АРС. Таким чином, показано необхідність планування при розробці проектів будівництва аеропортів необхідність розроблення стаціонарної АРС на території аеропортів цивільної авіації.



## **РОЗДІЛ 3. ОБГРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАЛЬНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ**

### **3.1. Проектні рішення щодо запобігання виникненню НС на об'єкті будівництва, з урахуванням потенційної небезпеки**

Відомості, що стосуються характеристики проектної радіаційно-дозиметричної та хімічної обстановки у приміщеннях об'єкта будівництва та навколишньому середовищі

Об'єкт, що проектується не відноситься до радіаційно та хімічно небезпечних об'єктів.

Спеціальні вимоги для протирадіаційного захисту проєктованого об'єкту відсутні. Проєктом передбачені тільки загальні будівельні заходи, що включають: застосування будівельних матеріалів, які пройшли радіаційний контроль, контрольні заміри радіаційних параметрів.

Перед здачею об'єкта в експлуатацію передбачається провести контроль на гамма-випромінювання, який виконується працівниками відомчих лабораторій радіаційного контролю. По закінченні складається акт із вказуванням типу використаного приладу і подається для державної перевірки. Примірник надається в приймально-здавальну комісію.

Для запобігання розвитку аварій та локалізацію джерела забруднення у разі загрози небезпечних хімічних, біологічних речовин, радіоактивних речовин, вибухонебезпечних речовин і матеріалів, займистих та горючих речовин і матеріалів передбачається використання обладнання заводського виготовлення, яке пройшло контроль, випробування і не має конструктивних недоліків.

Герметичність обладнання забезпечується конструктивними рішеннями корпусів та елементів обладнання, які передбачаються заводами-виробниками.

Герметичність трубопроводів забезпечується вибором матеріалу, товщини стінок та фланцевих з'єднань, які розраховані з врахуванням максимально можливого тиску та температури.

Для завчасного попередження та запобігання розвитку аварій на об'єкті передбачені наступні системи:

1. система пожежної сигналізації;
2. диспетчеризація систем протипожежного захисту та Центральний пульти управління системами протипожежного захисту;
3. система контролю загазованості приміщень.

Система пожежної сигналізації призначена для раннього виявлення пожежі та подання сигналу для вжиття необхідних заходів (евакууванням людей, виклик рятувальних підрозділів, запуск протидимних систем пожежогасіння, здійснення управління протипожежними клапанами, дверима, воротами та завісами, відключення або блокування інших інженерних систем та устаткуванням при сигналі «пожежа»).

Система пожежної сигналізації будівлі АРС розроблена з використанням безадресних периферійних пристроїв обладнання.

В проєкті (ТЕО) в якості технічних засобів виявлення пожежі в приміщеннях, що захищаються являються:

- пожежні димові оптичні двоточкові сповіщувачі, які забезпечують одночасний контроль всередині приміщення;
- пожежні димові сповіщувачі.

На шляхах евакуації встановлюються ручні пожежні сповіщувачі. В якості пристроїв контролю і управління використовуються прилади приймально-контрольні.

Система пожежної сигналізації виконує функцію формування командного імпульсу на відкриття електрозасувки на обвідній лінії водомірного вузла від кнопок, які встановлені в шафах пожежних кранів, та автоматично від датчиків положення запірних вентилів пожежних кранів та кран-комплектів (у разі відкриття наполовину будь-якого запірного вентиля).

Передбачається керування інженерними системами при пожежі за допомогою модулів релейних виходів.

Управління інженерними системами будівлі включає в себе:

- відключення вентиляції і кондиціонування;
- ввімкнення системи протидимного захисту;
- ввімкнення системи оповіщення про пожежу та управління евакуюванням людей;
- збирання сигналів і управління системою внутрішнього протипожежного водопроводу.

Приклади підключається до системи радіомоніторингу і при виникненні пожежі сигнал передається на пульт централізованої пожежної охорони найближчого населеного пункту

Проект (ТЕО) розробляється відповідно до діючих норм і правил протипожежної безпеки. Передбачене раціональне розміщення будівлі з урахуванням протипожежних норм при виборі рішень на генеральному плані з дотриманням протипожежних розривів у відповідності зі ступенем вогнестійкості, категорії будинків і споруд по вибухопожежній безпеці. Протипожежні заходи виконуються відповідно до ДБН В.1.1.7-2016 “Пожежна безпека об’єктів будівництва” [31]. Ступінь вогнестійкості будівлі: аварійно-рятувальної станції – II.

У відповідності до «Методики ідентифікації потенційно небезпечних об’єктів», затвердженої наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 23.02.2006 № 98, аеропорти підлягають ідентифікації щодо визначення потенційної небезпеки.

У разі визнання аеропорту, потенційно небезпечним об’єктом, необхідно провести ідентифікацію ОПН, а у разі визнання його ОПН розробити декларацію безпеки ОПН та план ліквідації аварійних ситуацій.

Проведення аварійно-рятувальних та пожежно-рятувальних робіт забезпечується такими конструктивними, об’ємно-планувальними та інженерно-технічними засобами:

- улаштуванням проїздів і під'їзних шляхів для аварійно-рятувальних та пожежних машин;

- забезпечення безперешкодного доступу аварійно-рятувальних підрозділів та пожежної охорони, їхнього пожежно-технічного озброєння та проти-пожежного обладнання;

- улаштування протипожежного водопостачання (для зовнішнього та внутрішнього пожежогасіння).

Зв'язок проєктованого об'єкту з містом передбачено здійснювати по існуючим та запроектованим дорогам з твердим покриттям.

В'їзд із міста на територію аеропорту та гостьову стоянку передбачено з північно-західної сторони ділянки, що проєктується.

Для забезпечення можливості проїздів і під'їздів аварійно-рятувальної, а також пожежної техніки до проєктованих будівель і споруд на території аеропорту передбачені автомобільні дороги та майданчики з твердим покриттям. Покриття автодоріг і майданчиків прийнято з двохшарового асфальтобетону, стоянка для спецтехніки з аеродромних плит ПАГ-20.

Зовнішнє пожежогасіння передбачається від гідрантів, встановлених в колодязях на кільцевих мережах протипожежного водопроводу. Розстановка пожежних гідрантів забезпечує пожежогасіння кожної будівлі від одного гідранта при витраті на зовнішнє пожежогасіння будівлі, та автостоянок до 15л/с включно та від двох гідрантів при витраті більше 15л/с.

Місця встановлення пожежних гідрантів позначаються світловими (флуоресцентними) показниками згідно ДСТУ ISO 6309:2007 «Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір». Таблички розміщуються на видному місці на висоті 2.0÷2.5м на опорах і на стінах будівель.

### **3.2. Проєктні рішення щодо мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій у разі ймовірних аварій на об'єктах підвищеної небезпеки**

Данні, щодо інших ОПН (ПНО) та транспортних комунікацій, аварії, на яких можуть стати причиною виникнення НС на об'єкті будівництва відсутні.

До початку виконання земляних робіт слід передбачати обстеження будівельного майданчика на наявність вибухонебезпечних предметів з залученням піротехнічних підрозділів ДСНС.

В разі хімічного забруднення, постійний працюючий персонал забезпечується засобами індивідуального захисту органів дихання (вимоги статті 20, 35 Кодексу цивільного захисту України та постанови Кабінету Міністрів України від 19.08.2002 №1200 «Про затвердження Порядку забезпечення населення і працівників формувань та спеціалізованих служб цивільного захисту засобами індивідуального захисту, приладами радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю» (із змінами).

Керівництву об'єкта, погодило з територіальним органом ДСНС засоби індивідуального захисту органів дихання (фільтрувальний протигаз для захисту населення за типами залежно від небезпечних хімічних речовин або комплекти засобів захисту з аналогічними захисними властивостями) відповідно до вимог Стандарту МНС України СОУ МНС 75.2-00013528-002:2010 «Фільтрувальні засоби індивідуального захисту органів дихання населення у надзвичайних ситуаціях. Класифікація й загальні технічні вимоги» а також місця їх зберігання.

Захист людей у випадках аварій досягається шляхом евакуації з території об'єкту. План евакуації розробляється Згідно з Кодексом цивільного захисту України від 02.10.2012р. № 5403-VI. Проведення евакуації здійснюється відповідно до «Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 жовтня 2013 р. №841.

***Визначення частоти та інтенсивності проявів небезпечних природних процесів (явищ), а також критерій їх безпеки***

Найбільш небезпечними природними явищами, які можуть мати місце в районі розташування аеропортів України і повторюються з різною періодичністю – є грози, морози, зливи. Землетруси для даної місцевості не характерні.

Низькі температури приводять до підвищених температурних деформацій і за наявності корозійних виразок в металі можуть привести до аварійної ситуації.

Висока температура повітря (плюс 40 С° і вище), грозові розряди збільшують вірогідність пожеж. Сильний туман, крупний град, дуже сильний дощ (злива) можуть викликати підтоплення території. Ймовірність прояву природних факторів, які класифіковані як надзвичайна ситуація природного походження з кодами 20311-20322, коливається у межах від практично 100% до одного випадку за 50 років.

З негативних фізико-геологічних явищ слід відзначити наявність у геологічному розрізі лесових ґрунтів, здатних проявляти просадні властивості при замочуванні як при додатковому навантаженні, так і при тиску існуючих ґрунтів.

Будівлі та споруди об'єкта, що проєктуються розраховані на забезпечення умов надійної експлуатації вітрового тиску, глибини промерзання ґрунту та температури зовнішнього повітря.

З несприятливих процесів та явищ на ділянці слід відмітити наявність лесових супісків та суглинків, які володіють нестійкою структурою при замочуванні і є просідними.

Прийняті заходи безпеки, які включають:

- часткове усунення просідання верхнього шару ґрунту;
- заходи по водовідведенню:
- відповідна компоновка генерального плану;
- вертикальне планування території для запобігання можливого накопичення атмосферних і талих вод і забезпечення швидкого їх відведення і скид у дощову каналізацію або за межі території, яка підлягає забудові;
- захист котловану від зливових вод при виконанні робіт;
- виконання постійно діючої системи відведення зливових за межі території забудови.

Конструкції запроектовані таким чином, що навантаження на споруду під час зведення та експлуатації не приводило до руйнування в цілому чи окремих її частин та деформації, більших за ті, що допускаються будівельними нормами.

Блискавкозахист будівель виконувався відповідно до вимог ДСТУ EN 62305:2012. Перевірка захищеності будівель виконується за методом фіктивної сфери радіусом 30 м, що гарантує надійність захисту 0,95-0,99. У якості

блискавкоприймачів використовуються блискавкоприймальна сітка чарунками 10x10м. У якості основних струмовідводів і заземлювача використовується штучний заземлювач, який складається із оцинкованої смуги 30x3,5 мм та вертикальних електродів перерізом не менше 100мм<sup>2</sup>. Всі з'єднання і приєднання елементів системи блискавкозахисту виконуються у відповідності з ДСТУ ІЕС 61238-1-3:2019 та ДСТУ Б В.2.6-169:2011.

### **3.3. Проєтування заходів цивільного захисту**

Обґрунтування умов функціонування підприємства у воєнний час є Мобілізаційне завдання аеропорту, що встановлюється урядом України відповідно до чинного законодавства (інформація «ДСК»).

Згідно до вимог ДБН В.2.5-76:2014 «Автоматизовані системи раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення», проєктуємий об'єкт підлягає обов'язковому обладнанню автоматизованою системою раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення.

Заправки літаків на пероні виконується за допомогою паливозаправників на пероні. При аварійних ситуаціях (розрив рукава заправки чи інше) на паливозаправниках передбачена кнопка аварійної зупинки подачі палива. Кнопка аварійного відключення в автоматичному режимі та за допомогою оператора заправки. Безаварійна зупинка всіх операцій, досягається шляхом відключення обладнання від електричної мережі.

#### ***Рішення щодо організації та проведення евакуаційних заходів, залучення технічних засобів евакуації***

У випадку НС на об'єкті весь обслуговуючий персонал та відвідувачі евакуюються з території аеропорту згідно з планом евакуації.

План евакуації розробляється Згідно з Кодексом цивільного захисту України від 02.10.2012р. № 5403-VI. Проведення евакуації здійснюється відповідно до

«Порядку проведення евакуації у разі виникнення загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 жовтня 2013 р. №841.

Евакуаційними заходами займаються органи управління цивільного захисту, керівництво об'єкту, а також міські й районні евакуаційні комісії.

Транспортне забезпечення, яке передбачає забезпечення перевезень евакуйованих та перевезення сил і засобів до місця аварії здійснюється керівництвом аеропорту, ДСНС а також міською і районною евакуаційною комісією і з залученням наявних транспортних засобів.

Розрахунок часу евакуації людей на випадок пожежі наведено за методикою ДСТУ 8828:2019 із застосуванням спрощеної аналітичної моделі руху людського потоку.

### ***Рішення щодо забезпечення евакуації людей з території об'єкта***

У випадку надходження розпорядження про евакуацію всі працівники, та відвідувачі, що перебувають на території проектуемого об'єкту діють відповідно до розпоряджень органів влади.

Основний спосіб захисту людей - організований вивід персоналу з небезпечної зони. Усі, не зайняті в локалізації аварії, негайно виводяться з небезпечної зони згідно з маршрутом виведення з небезпечної зони.

Проведення організованої евакуації з виробничих та інших приміщень і будівель, запобігання проявам паніки і недопущення загибелі людей забезпечується шляхом:

- планування евакуації людей (складання плану евакуації з приміщення з розробленням схеми евакуаційних шляхів та виходів);
- визначення зон, придатних для розміщення евакуйованих з потенційно небезпечних зон;
- організації управління евакуацією;
- навчання людей діям під час проведення евакуації.

Безпечність людей під час пожежі забезпечується наступним:

- архітектурно-планувальними рішеннями, шляхами евакуації назовні;



- обладнанням системою оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей;

- відкриванням дверей на шляхах евакуації в напрямку виходу людини з будівлі;

- нормативною шириною шляхів евакуації;

- протипожежними дверима, що мають сертифікат.

Евакуація людей з будівель та споруд в разі виявлення пожежі, спрацювання засобів системи пожежної сигналізації та автоматичної системи пожежогасіння передбачається по шляхах евакуації шляхами через евакуаційні виходи евакуаційні сходи та сходові клітини відповідно до розроблених схем евакуаційних шляхів та виходів. Наявність та напрямок руху до евакуаційних шляхів та виходів позначена відповідними знаками безпеки згідно з ДСТУ EN ISO 7010:2019.

Опорядження стін, стель та підлог відповідає вимогам будівельних та протипожежних норм і передбачено з негорючих матеріалів.

Проектом передбачається обладнання об'єкту системою оповіщення про пожежу та управління евакууванням людей.

Комплекс апаратури оповіщення людей про пожежу відноситься до пожежних технічних засобів мовного оповіщення в приміщеннях.

Приведення в дію системи оповіщення виконується: в автоматичному режимі сигналом від пожежної сигналізації (ПС); в ручному режимі оперативним персоналом з охоронно-пожежного поста при отриманні сигналу від ПС.

Передбачено оповіщення окремо, по зонам, згідно з планами.

Об'єкт підлягає обладнанню системою оповіщення про пожежу та управління евакуацією (СОУЕ) 2 типу, яка передбачає звуковий спосіб оповіщення СОУЕ забезпечує:

- прийом сигналів «Пожежа» від пожежної сигналізації;

- управління звуковим і світловим оповіщенням;

- контроль справності ліній оповіщення на обрив та коротке замикання.

В якості виконавчих пристроїв звукового і світлового оповіщення в будівлі передбачені:

світлозвукові оповіщувачі.

Евакуаційні світлові покажчики «Вихід» встановлюються на шляхах евакуації і автоматично вмикаються при отриманні системою оповіщення командного імпульсу про початок провіщування про пожежу з ППКП та/або аварійному припиненні живлення робочого освітлення.

Комплекс апаратури оповіщення людей про пожежу встановлюється безпосередньо в приміщенні комутаційного центру БТС і розрахований на цілодобовий режим роботи без права відключення.

Відповідно до ДБН В.1.2-4:2019 [20] на території аеропорту повинен бути розроблений План світломаскування в режимі часткового і повного затемнення.

План світломаскування включає наступні організаційно-технічні заходи:

- призначення осіб відповідальних за забезпечення підготовки і проведення світломаскування на об'єкті, а також в тих приміщеннях, де робота продовжується в режимі повного затемнення;

- уточнення посадових інструкцій персоналу, схеми оповіщення, зв'язку тощо;

- проведення теоретичних і практичних занять з інженерно-технічним і виробничим персоналом по світломаскуванню об'єктів, а також проведення навчань;

- проведення заходів на об'єктах по розділенню електричних мереж живлення світильників, що відключаються і які продовжують роботу в режимі повного затемнення, по розміщенню комутаційних апаратів для проведення відключення світильників черговим персоналом.

Контроль за ефективністю затемнення проводиться членами об'єктової комісії з НС із залученням оперативного органу комісії - штабом з ліквідації можливих НС, особовим складом охорони.

Світломаскування об'єкту здійснюється електричним, світлотехнічним, технологічним і механічним способами.

Електричний спосіб світломаскування полягає в централізованому відключенні електроосвітлення всього об'єкта або його частини.

Світлотехнічний спосіб світломаскування полягає в зниженні освітленості і в обладнанні освітлювальних і сигнальних установок маскувальним пристосуванням.

Механічний спосіб світломаскування полягає в закритті об'єктів, що випромінюють світло, світлонепроникними матеріалами або конструкціями.

Технологічний спосіб світломаскування полягає в проведенні заходів, в результаті яких світловипромінювання не виникає або знижується до рівнів, що дозволяють його світломаскування здійснювати механічним способом.

У режимі часткового затемнення освітленість в спорудах знижується до відповідних рівнів шляхом відключення частини світильників, установки ламп зниженої потужності або використання регуляторів напруги.

У режимі повного затемнення все зовнішнє освітлення відключається. У місцях проведення невідкладних виробничих, аварійно-рятувальних та відновлювальних робіт, а також на небезпечних ділянках шляхів евакуації людей передбачається маскувальне стаціонарне або автономне освітлення за допомогою переносних освітлювальних ліхтарів.

Вимоги до системи світломаскування аеродрому у служби авіаційної безпеки відсутні. Додаткових рішень щодо світломаскувальних заходів не передбачається.

### **3.4. Проектування аварійно-рятувальної станції**

АРС на аеродромі повинна бути розміщена з безперешкодним огляд льотного поля та розгортанням пожежно-рятувального підрозділу в кожному з торців злітно-посадкової смуги (ЗПС) за час, що не перевищує трьох хвилин для першого пожежного-рятувального автомобіля та чотирьох хвилин для наступних.

Розміщена АРС має прямий та зручний під'їзд АРПЗ у зону авіаційної події з мінімальною кількістю поворотів для своєчасного та швидкого розгортання пожежно-рятувальних сил і засобів.

Категорія аеродрому визначається за рівнем необхідного пожежного захисту (надалі РНПЗ) шляхом визначення категорії ЗПС за РНПЗ, виходячи із найбільшої довжини та максимальної ширини фюзеляжу повітряних суден.

Категорія аеродрому визначається у відповідності до норм ICAO Doc 9137-AN/898 Частина 1 «Рятування та боротьба з пожежею. Видання четверте, 2015 рік» [33] (Розділ 2, п. 2.1.2, таблиця 2-1), мінімальна кількість пожежних автомобілів визначена згідно таблиці 2-5 та Наказ Мінінфраструктури України від 07.05.2013 №286 «Про затвердження Правил аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів у цивільній авіації України».

Перелік повітряних суден (надалі ПС), які виконують зліт/посадка на аеродромі за три максимальні місяці у відповідності до норм ICAO Doc 9137-AN/898 [33] п. 2.1.3.

Кількість зліт/посадок в 2021 році наведені в табл. 7-8.

Таблиця 7

Кількість зліт/посадок в 2021 році

№ п/п	Тип літака	Загальна довжина, м	Ширина фюзеляжу, м	Категорія аеропорту	Кількість операцій
1	B-737-900	42,1	3,76	7	126
2	B-737-800	39,47	3,76	7	43
3	A-320-100/-200	37,57	3,95	6	86
4	A-321-100/-200	44,51	3,95	7	48
5	Ан-24	23,5	2,9	4	158
6	Ан-140	22,6	2,82	4	38
7	Іл-76	46,59	4,8	7	118

Прогнозована кількість зліт/посадок на 2022-2031 роки наведена в табл.

Таблиця 8

Прогнозована кількість зліт/посадок на 2022-2031 роки

№ п/п	Тип літака	Загальна довжина, м	Ширина фюзеляжу, м	Категорія аеропорту	Кількість операцій
1	B-737-900	42,1	3,76	7	410
2	B-737-800	39,47	3,76	7	350
3	B-767-300	54,9	5,03	8	33
4	B-787-300	56,7	5,7	8	48
5	B-777-300	73,9	6,1	9	15

№ п/п	Тип літака	Загальна довжина, м	Ширина фюзеляжу, м	Категорія аеропорту	Кількість операцій
6	A-320-200	37,57	3,95	6	270
7	A-321-200	44,51	3,95	7	395
8	A-300-600	54,08	5,6	8	11
9	A-330-300	63,6	5,6	9	13
10	A-350-900	66,89	5,96	9	9
11	Ан-24	23,5	2,9	4	220
12	Ан-140	22,6	2,82	4	81
13	Іл-76	46,59	4,8	7	130

ПС з найбільшою довжиною та діаметром фюзеляжу не перевищує 700 операцій, а становить лише 129 операцій. В даному випадку аеродрому буде присвоєна мінімальна сьома категорія. Категорія аеродрому може бути переглянута за умови збільшення інтенсивності ПС з більшою довжиною та діаметром фюзеляжу.

Для сьомої категорії аеродрому необхідно 18200 літрів води та 7900 літрів піноутворювача (таблиця 2-3, п.2.3.3 ІСАО Doc 9137-AN/898), для цього треба мати на аеродромі мінімум 2 пожежно-аеродромних автомобілів у повній бойовій готовності. Мінімальна чисельність пожежно-рятувального підрозділу визначена з урахуванням експлуатації пожежних автомобілів, норм ІСАО 9137 (розділ 2-10, таблиця 2-5) в частині 1 «Рятування та боротьба з пожежею» Керівництва по аеропортових службах та наказу від 07.05.2013 №286 (таблиця №4-1, мінімальна чисельність чергової зміни), що становить: 9 осіб пожежно-рятувальний підрозділ та 2 особи медичний підрозділ. Для інших пожежних автомобілів чисельність пожежно-рятувального підрозділу визначається виходячи з табеля бойового розрахунку на кожен автомобіль, наявності в розрахунку пожежних-рятувальників.

З метою забезпечення нормативного часу прибуття пожежних автомобілів у будь-яку точку ЗПС на аеродромі необхідно розмістити наступні автомобілі:

- пожежно-аеродромні автомобілі – 2 шт;
- аварійно-рятувальні автомобілі – 2 шт;
- швидка медична допомога – 1 шт.

Отже, за результатами проведеного аналізу та інтенсивності операцій зліт/посадка (наведених в таблиці №2) в аеропорту до 2031 року необхідна аварійно-рятувальна станція на **чотири виїзди**.

### ***Розрахунок часу розгортання пожежного розрахунку аварійно-рятувальної станції (АРС)***

Відповідно до п. 2.7.1 норм ICAO Doc 9137-AN/898 Частина 1 «Рятування та боротьба з пожежею. Видання четверте, 2015 рік» [33], час розгортання, необхідний для під'їзду до кожного торця ШЗПС, при оптимальних умовах видимості та стану поверхні не перевищував 3 хвилини.

Розрахунок часу під'їзду до торців ШЗПС визначається за наступних припущень:

- виїзд пожежного автомобіля з АРС – 13 с.;
- маневр пожежного автомобіля для виїзду на основний маршрут – 19 с.;
- розгін пожежного автомобіля до максимальної швидкості на основному маршруті – 45 с.;
- зупинка пожежного автомобіля біля місця події – 7 с.;

Відстань від АРС до торців ШЗПС основного маршруту становить - 1850 м;

Основний маршрут довжиною 1850 м пожежний автомобіль при максимальній швидкості 110 км/год подолає за 62 с.

Час подолання відстані –  $45+62 = 107$  с. (нормативні 120 с.)

Час, що витрачається на розгортання, становить –  $13+19+7+107 = 146$  с.;

Час на подолання основного маршруту становить -  $180-146=34$  с.;

Таким чином, час розгортання пожежно-рятувального розрахунку вкладається в нормативні 180 с (3хв).

### **Коротка характеристика аварійно-рятувальної станції**

Будівля АРС (розмірами 60,6 x 18 м) передбачається для проведення аварійно-рятувальних робіт на аеродромі, режиму та охорони ПС та особливо важливих об'єктів аеропорту.

АРС запроектована для розміщення особового складу, а також для зберігання та щоденного обслуговування пожежно-аеродромних й аварійно-рятувальних автомобілів.

В гаражі відстань між автомобілями, а також між автомобілями та будівельними конструкціями, виконані у відповідності з нормами проектування.

Гараж для автомобілів обладнаний механізованими воротами, які працюють на електриці.

Для пожежно-аеродромних та аварійно-рятувальних автомобілів передбачені наскрізні проїзди. Автомобілі стоять в напрямку ЗПС, що забезпечує рух тільки вперед. Автомобілі готові до виїзду в будь, який час доби.

Технічне обслуговування автомобілів, що знаходяться в АРС у повному обсязі виконуються на спецавтобазі аеропорту.

Крім загально об'ємної вентиляції, стоянка пожежно-аеродромних та аварійно-рятувальних автомобілів забезпечена системою газовідведення для відпрацьованих газів гнучкими рукавами зі з'єднувальними муфтами й автоматичною системою від'єднання рукавів від вихлопних труб автомобілів

В АРС для аварійно-рятувальної команди передбачені: побутове приміщення на другому поверсі та приміщення для спецодягу на першому поверсі.

В будівлі АРС передбачені необхідні приміщення, а саме:

- на першому поверсі: приміщення для миття та сушіння рукавів, рукавна ділянка, приміщення для сушіння спецодягу, майстерня, гараж на чотири виїзди з оглядовою канавою, мийка автомобілів, склад пожежного устаткування, приміщення для зберігання спецодягу, приміщення для зберігання та обслуговування й перевірки та випробування апаратів ГДЗС, компресорна, комора для інструменту та запчастин, приміщення відпочинку чергової зміни та кімната прийому їжі;

- на другому поверсі: побутове приміщення, приміщення для навчання та зборів, приміщення відпочинку чергової зміни, тренажерна зала, кімната психологічного розвантаження, секційні приміщення офісного типу, кабінети начальника та заступника;

-на третьому поверсі спостережна вежа.

В приміщенні гаражу навпроти кожного пожежного автомобіля встановлені ворота із заскленням шириною 4,5 м та висотою 4,5 м. Ворота обладнані механізованими приводами. Керування відкриттям та закриттям воріт передбачається дистанційно, з робочого місця диспетчера чергової зміни та по місцю. Ворота можуть відкриватися та закриватися також вручну та мають затискачі від самочинного закривання. В трьох комплектах воріт передбачені двері розміром 0,7х2,0 м. Завантаження пожежно-аеродромних автомобілів піноутворювачем та водою з пожежних резервуарів й водопроводу здійснюється поблизу АРС.

В приміщенні центрального диспетчера аеродрому згруповані усі засоби зв'язку та оповіщення. Засоби телефонного та гучномовного зв'язку, радіозв'язку та зв'язку оповіщення передбачені згідно з нормами. Візуальне спостереження за територією аеропорту виконується з оглядової вежі АРС, а також забезпечується максимальний огляд об'єктів аеродрому. По периметру вежі встановлено суцільне скло з обігрівом в зимовий період.

АРС відповідає технічним вимогам по складу основних службових та санітарно-побутових приміщень і дозволяє проводити в повному об'ємі аварійно-рятувальні роботи для ЗПС даного класу. Будівля АРС забезпечена електроенергією, припливно-витяжною вентиляцією з механічним та природним спонуканням.

Для підтримання влітку комфортних умов у приміщеннях спостережної вежі передбачена установка спліт-системи. По надійності енергозабезпечення будівля АРС відноситься до користувачів I категорії. Фундаменти стін будівлі – стрічкові залізобетонні збірні за ДСТУ Б В.2.6-109:2010 та ДСТУ Б В.2.6-108:2010.

Несучі конструкції будівлі є залізобетонний каркас з сіткою. Колони за серією 1.423.1-3/88, балки -1.462.1-10/93. Плити покриття ребристі за ДСТУ Б В.2.6-144:2010.

Фундаменти каркасу – монолітні залізобетонні з бетону класу С16/20, арматура класу А400. З'єднання окремих арматурних стрижнів в сітку виконати за допомогою в'язки сталевим дротом Ø1,2мм. Сходи залізобетонні по серії 1.251.1-4, в.1, 1.252.1-4, в.1. Стіни зовнішні та внутрішні - з цегли силікатної СОР 180/75/25 за ДСТУ Б



В.2.7.-80:2008 товщиною – 380 мм. Зовнішні стіни утеплені. Утеплювач пінополістирол ПСБ-С-35і. Перегородки --цегляні з повнотілої керамічної цегли товщиною 250 мм, 120 мм або газобетонних блоків. Вітражі - алюмінієві, анодовані, засклені склопакетами, двокамерні. Двері зовнішні - металеві утеплені. Двері внутрішні - металопластикові, металеві протипожежні, дерев'яні з ПВХ покриттям. Вікна - металопластикові, засклені з енергозберігаючими склопакетами. Підлога - наливні, бетонні, керамічна плитка, лінолеум. Зовнішнє опорядження - декоративна штукатурка, фасадна акрилова фарба. Покриття спостережної пожежної вишки – покрівельні сендвіч панелі. Проектом (ТЕО) передбачається внутрішнє і зовнішнє пожежогасіння будівлі. Внутрішнє пожежогасіння відбувається 2 струменями з витратою води по 2,6 л/с кожний. Витрата води на зовнішнє пожежогасіння складає 10 л/с.

Джерелом протипожежного водопостачання є резервуари запасу води (2×150 м<sup>3</sup>), що проектується та насосна станція протипожежного водопроводу (потужністю 55,0 м<sup>3</sup>/год).

Для внутрішнього пожежогасіння в будівлі на мережі протипожежного водопроводу встановлюються пожежні крани Ø 50 мм, діаметром сплиску 16 мм, потрібним напором 24 м.

Схему розташування АРС на генеральному плані показано на рис. 9.

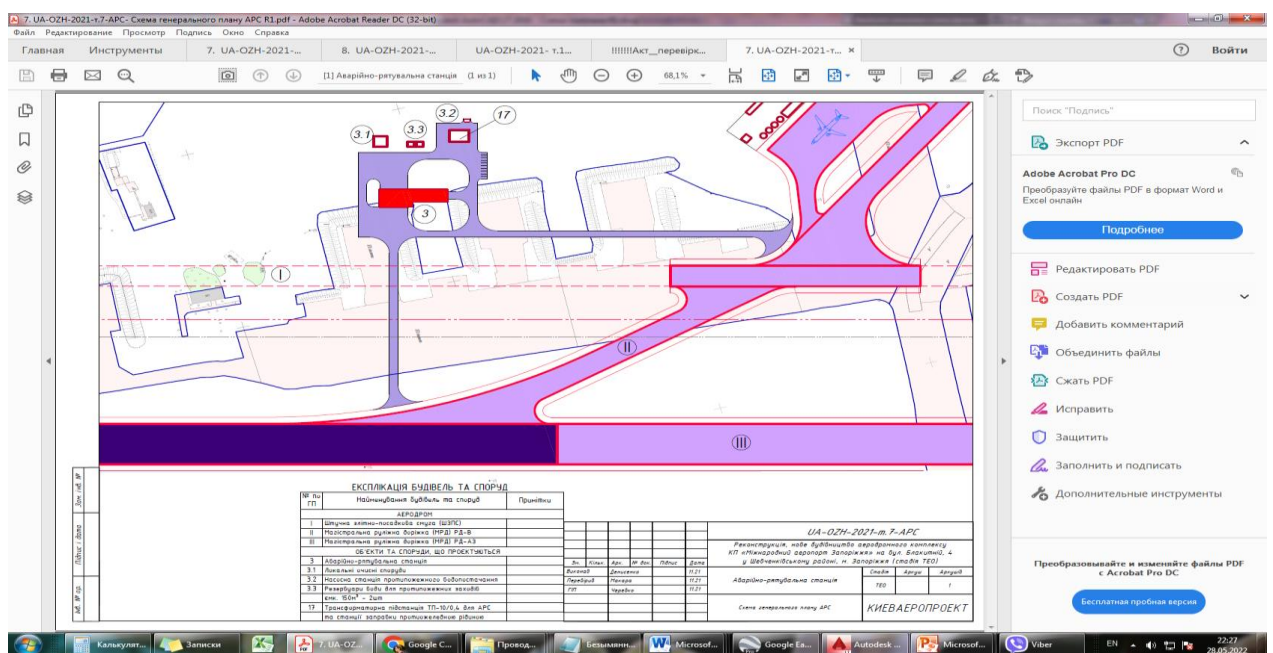


Рис.9. Схему розташування АРС на генеральному плані аеродрому:

3.1. - локальні очисні споруди

3.2. - насосна станція протипожежного водопостачання

3.3. - резервуари води для протипожежних заходів

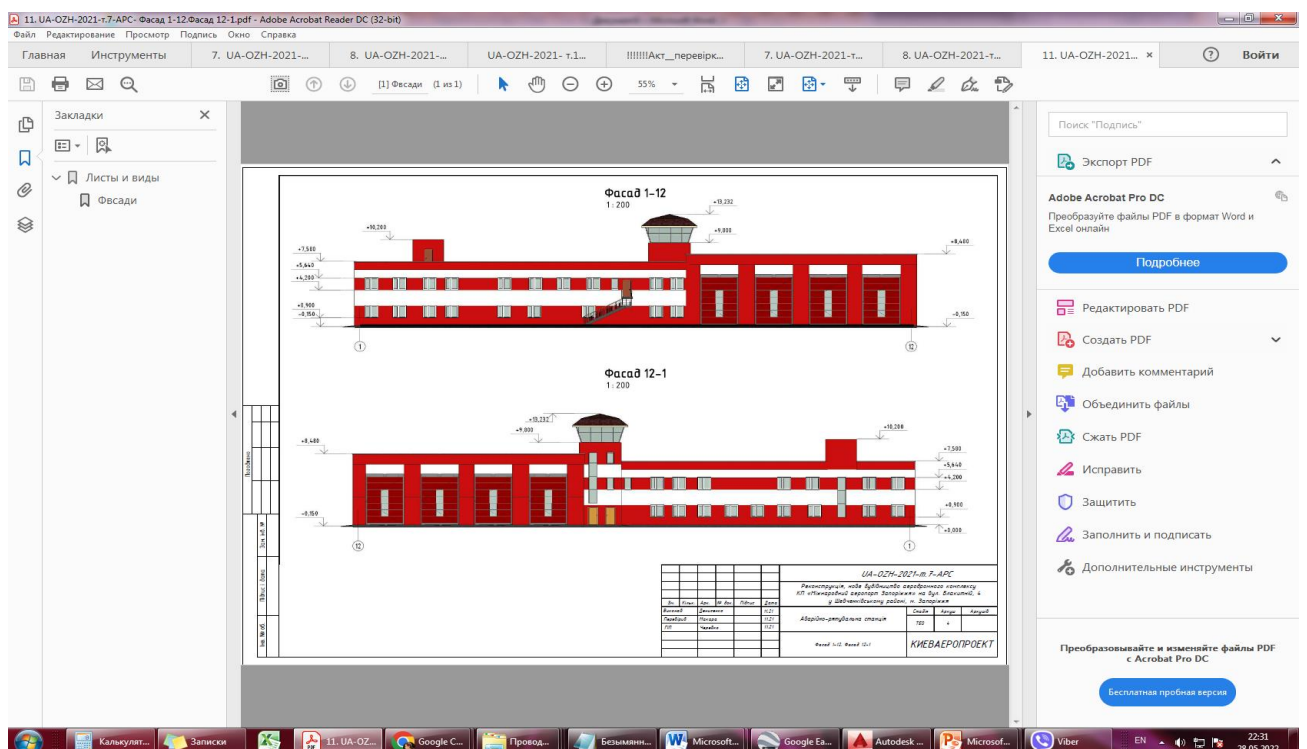
17 - трансформаторна підстанція ТП-10/0,4 для АРС та станції заправки протиожезною рідиною

Приклад владолого проектування фасаду АРС показано на рис. 10.

### Висновки до Розділу 3

Отже, було проаналізовано загальні причини скаладоання проектної документації для будівництва та реконструкції аеропортів. В даному розділі кваліфікаційної роботи було розроблено практичні рекомендації щодо обґрунтування планових заходів цивільного захисту на прикладі проекту одного з аеропортів цивільної авіації. Проведено аналіз стандартів та норм, яким повинен відповідати розділ інженерно –технічних заходів на стадіях ТЕО та П.

Обґрунтовано рішення щодо організації та проведення евакуаційних заходів, залучення технічних засобів евакуації, а також показано основні етапи проектування аварійно-рятувальної станції.



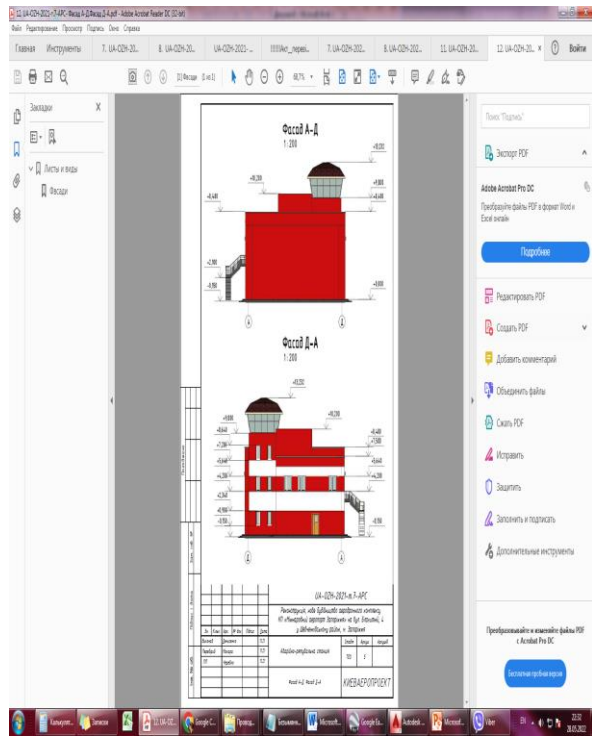


Рис.10. Візуалізація фасаду АРС

## ВИСНОВКИ

В процесі виконання кваліфікаційної роботи за метою «Уразливість проектів реконструкції/будівництва аеропортів до ризиків надзвичайних ситуацій» було досягнуто поставленої мети щодо розробки планувальних заходів для забезпечення захисту населення, пасажирів та персоналу за умов розвитку техногенних надзвичайних ситуацій на прикладі аеродрому України. Показано, що в проектній документації наразі не ураховуються ризики населення, пов'язані з розвитком авіаційних подій на приаеродромній території. Для цього в роботі запропоновано використовувати методику оцінки ризику третьої сторони в умовах авіаційних подій та впроваджувати зони громадської безпеки навколо аеропортів цивільної авіації. В цілому робота спрямована на підвищення рівня цивільного захисту населення, що мешкає на приаеродромній території, працівників авіаційних підприємств, пасажирів та відвідувачі аеропортів. В результаті виконання роботи було отримано такі висновки:

1. Показано, що ризики, що виникають під час авіатранспортної діяльності можуть бути оцінені за допомогою сучасних методів та підходів відповідно до міжнародних стандартів, проте затверджені методики оцінки ризиків в Україні переважно використовують лише якісні методи. В роботі для оцінки ризику третьої сторони в умовах АП запропоновано використовувати вдосконалену методику НАУ.
2. Показано, що завдання проектування аеропортів є багатокритеріальним і залежить від багатьох чинників. На розроблення та ефективне впровадження планувальних та інженерно-технічних засобів цивільного захисту істотно впливають основні проектні характеристики об'єкту (розташування летовища, кількість та розмір ЗПС, руліжних доріжок, аеровокзалу тощо), а також чинники навколишнього середовища (природні, соціальні та політичні).

3. В роботі продемонстровано як вимоги до рівнів шуму можуть впливати на розташування ЗПС при обґрунтуванні варіантів розташування основних елементів аеродрому, що проектується.
4. Запропоновано удосконалити та посилити проекту документацію шляхом урахування планувальних обмежень, що визначається важливим чинником для місцевого населення – ризиком стати жетвою АП та обґрунтованим застосуванням концепції ЗГБ. Виконано оцінку ЗГБ для міжнародного аеропорту та представлено рекомендації щодо можливого використання таких зон, а також планувальних обмежень, яких варто дотримуватися.
5. На основі аналізу актів перевірок організації аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів в аеропортах цивільної авіації в аеропортах України в 2020-2021 роках було узагальнено основні проблемні моменти, пов'язані з функціонуванням служб АРС. Таким чином, показано необхідність планування при розробці проектів будівництва аеропортів необхідність розроблення стаціонарної АРС на території аеропортів цивільної авіації.
6. Було проаналізовано загальні причини скасування проектної документації для будівництва та реконструкції аеропортів. В даному розділі кваліфікаційної роботи було розроблено практичні рекомендації щодо обґрунтування планових заходів цивільного захисту на прикладі проекту одного з аеропортів цивільної авіації. Проведено аналіз стандартів та норм, яким повинен відповідати розділ інженерно –технічних заходів на стадіях ТЕО та П.
7. Обґрунтовано рішення щодо організації та проведення евакуаційних заходів, залучення технічних засобів евакуації, а також показано основні етапи проектування аварійно-рятувальної станції.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДК 019- 2010. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій в Україні. [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va457609-10#Text>
2. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012. [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>
3. Руководство по проектированию аэропортов. Ч.2: Использование земельных участков и контроль над окружающей средой. - Монреаль: ИКАО Doc 9184-AN/902/3, изд. 3, 2004. - 35с.
4. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля», Відомості Верховної Ради, 2017, № 29, ст.315.
5. Перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, затв. Постановою КМУ від 28 серпня 2013 р. № 808.
6. Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents Worldwide Operations | 1959 – 2016. – 26 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/4239.pdf>
7. ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 (ІЕС/ISO 31010:2009,ІДТ). Управління ризиком. Методи загального оцінювання ризику [Електронний ресурс]: <https://khoda.gov.ua/image/catalog/files/dstu%2031010.pdf>
8. Методика оцінки рівня загрози та ризиків актів незаконного втручання затв. наказом Міністерства інфраструктури України № 356 від 17.06.2020 [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0960-20#n231>
9. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів, затв. Наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 04.12.2002 № 637
10. Методика розрахунку ризиків для визначення зон громадської безпеки. Державіаслужба України. Національний авіаційний університет, 2006р. (проект).
11. Правила встановлення зон громадської безпеки аеропорту. Державіаслужба України. Національний авіаційний університет, 2006р. (проект).
12. EUROCONTROL: Feasibility study on the integration of third party risk near airports into IMPACT, 2015 - 130 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/d2-report-on-the-feasibility-of-integrating-tpr-into-impact.pdf>

13. EASA. ANNUAL ACTIVITY REPORT 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/EASA%20MB%20Decision%202002-2018%20Annex%20Annual%20Activity%20report%202017.pdf>

14. Aviation Safety Reporting [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.aviationreporting.eu/AviationReporting>.

15. EUROCONTROL. SAFER. 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.eurocontrol.int/articles/safer>

16. Eurostat. Transport statistics. 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/transport/data/database>.

17. SKYbrary. ICAO ADREP. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.skybrary.aero/index.php/ICAO\\_ADREP](http://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_ADREP).

18. Аналіз стану безпеки польотів за результатами розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами України та суднами іноземної реєстрації, що сталися у I півріччі 2019 року // Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами про авіаційні події. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nbaai.gov.ua/uploads/pdf/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7\\_1\\_%D0%BF%D1%96%D0%B2\\_2019.pdf](http://www.nbaai.gov.ua/uploads/pdf/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7_1_%D0%BF%D1%96%D0%B2_2019.pdf)

19. ДБН А.2.2-3-2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво [Електронний ресурс]: [http://www.afo.com.ua/doc/DBN\\_A.2.2-3-2014.pdf](http://www.afo.com.ua/doc/DBN_A.2.2-3-2014.pdf)

20. ДБН В.1.2-4:2019 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (ДСК)»

21. ДСТУ 8773:2018 «Склад та зміст розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту в складі проектної документації на будівництво об'єктів»

22. ДСП № 173 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text>

23. АПУ № 381 «Вимоги до експлуатанта аеродрому щодо просторового зонування території навколо аеропорту з умов впливу авіаційного шуму» [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0461-19#Text>

24. ICAO Doc 9829. Guidance on the Balanced Approach to Aircraft Noise Management, 2008 | Second edition | ISBN 978-92-9231-037-0c (Інструктивний матеріал зі Збалансованого підходу до управління авіаційним шумом).

25. Повітряний кодекс України від 19.05.2011 № 3393-VI (Редакція станом на 19.02.2022) [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3393-17#Text>

26. ЗУ «Про регулювання містобудівної діяльності», Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 34, ст.343 [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>

27. Правила аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів у цивільній авіації України, затв. наказом Мініфраструктури № 286 від 07.05.2013

28. Положення про службу авіаційно-рятувального та протипожежного забезпечення підприємства цивільної авіації України, затв. наказом Мініфраструктури № 525 від 27.08.2012

29. Сертифікаційні вимоги до цивільних аеродромів України, затв. наказом ДАСУ № 201 від 17.03.2006)

30. Методичні рекомендації з роблення плану заходів на випадок аварійної обстановки в аеропорту, затв. наказом ДАСУ № 999 від 26.12.2016)

31. ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.

32. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення.

33. ICAO Doc 9137-AN/898 Частина 1. Рятування та боротьба з пожежею. Видання четверте, 2015.