



**УКРАЇНСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АСОЦІАЦІЯ ПОЖЕЖНОЇ
ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ І ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**



ТОВ «АСК-ПРОФІ»

03028, м. Київ, пр-т Науки, 30, оф. 159

тел.: (044) 525-02-05, факс: (044) 525-58-24, ЄДРПОУ 35378249

Р/р UA043808050000000026005520817

в АТ «Райффайзен Банк Аваль» м. Києва МФО 380805

ЗВІТ

**ЩОДО РОЗРАХУНКУ ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖЕЖІ З
ПРИМІЩЕНЬ ОБ'ЄКТУ ТА ОЦІНЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО
ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ ДЛЯ ОБ'ЄКТА «БУДІВНИЦТВО ГРОМАДСЬКО-
ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ЗА АДРЕСОЮ: 10-Б МІКРОРАЙОН
ЖИТЛОВОГО МАСИВУ ПОЗНЯКИ У ДАРНИЦЬКОМУ РАЙОНІ М. КИЄВА»**

Київ - 2021

**РОЗРАХУНОК ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ ПІД ЧАС ПОЖЕЖІ З
ПРИМІЩЕНЬ ОБ'ЄКТУ ТА ОЦІНЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО
ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ ДЛЯ ОБ'ЄКТА «БУДІВНИЦТВО ГРОМАДСЬКО-
ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ЗА АДРЕСОЮ: 10-Б МІКРОРАЙОН
ЖИТЛОВОГО МАСИВУ ПОЗНЯКИ У ДАРНИЦЬКОМУ РАЙОНІ М. КИЄВА»**

1. Характеристика об'єкта

Ділянка будівництва розташована в межах м. Києва.

Будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС3. Ступінь вогнестійкості будинку І.

Будівля розташовується у 10-Б мікрорайоні житлового масиву Позняки у Дарницькому районі м. Києва. Представляє собою 33-поверхову споруду із підвальним поверхом, в якому розташовується супермаркет. Площа забудови комплексу становить 3585,0 м². Умовна висота становить 108,2 м. Будівля в плані має складну форму.

На відмітці -5.400 (підвальний поверх) розташовуються приміщення торгівельної зали супермаркету, пекарні, комори добового запасу, мийні інвентарю, охорони, прибирального інвентарю, м'ясного цеху, СТК н/ф, НТК н/ф, НТК, ОС м'яса, СТК, гардеробу м'ясників, душові, вентиляційної камери, комори сухих продуктів, компресорної, комори упаковки, коридорів, комори, маркувальної, пакувальних, службові приміщення, кімнат відпочинку та прийому їжі, кімнати виробничого персоналу, санітарних вузлів, гардеробу працівників залу, мийні тари, зона прийому товарів, електричні щитові, ОС кулінарії, ОС молочно-жирової камери, ОС заморожених продуктів, ОС овочів, ОС рибної гастрономії, зал касової зони супермаркету, кімнати прибирального інвентарю, магазинів непродовольчих товарів (оренда), побутові та службові приміщення, ігрових кімнат, жіночого гардеробу, тамбури, кабельне приміщення ТП, пункту служби безпеки, сходових клітин, зони безпеки, індивідуального теплового пункту, насосної господарсько-питної, насосної автоматичних систем пожежогасіння, вузла введення оптоволокна.

Евакуаційні виходи із підвального поверху ведуть на перший поверх, які оснащені дверима для евакуації людей із відмітки -5.400 та евакуаційних сходових кліток. Ширина маршу евакуаційної сходової клітки становить 1,35 м, ширина евакуаційного виходу евакуаційну сходову клітку становить 1,2 м.

Планувальні рішення поверху на відмітці -5.400 комплексу зображені на рисунку 1.1.

Планувальні рішення поверху на відмітці -5.400 комплексу зображені на рисунку 1.1.

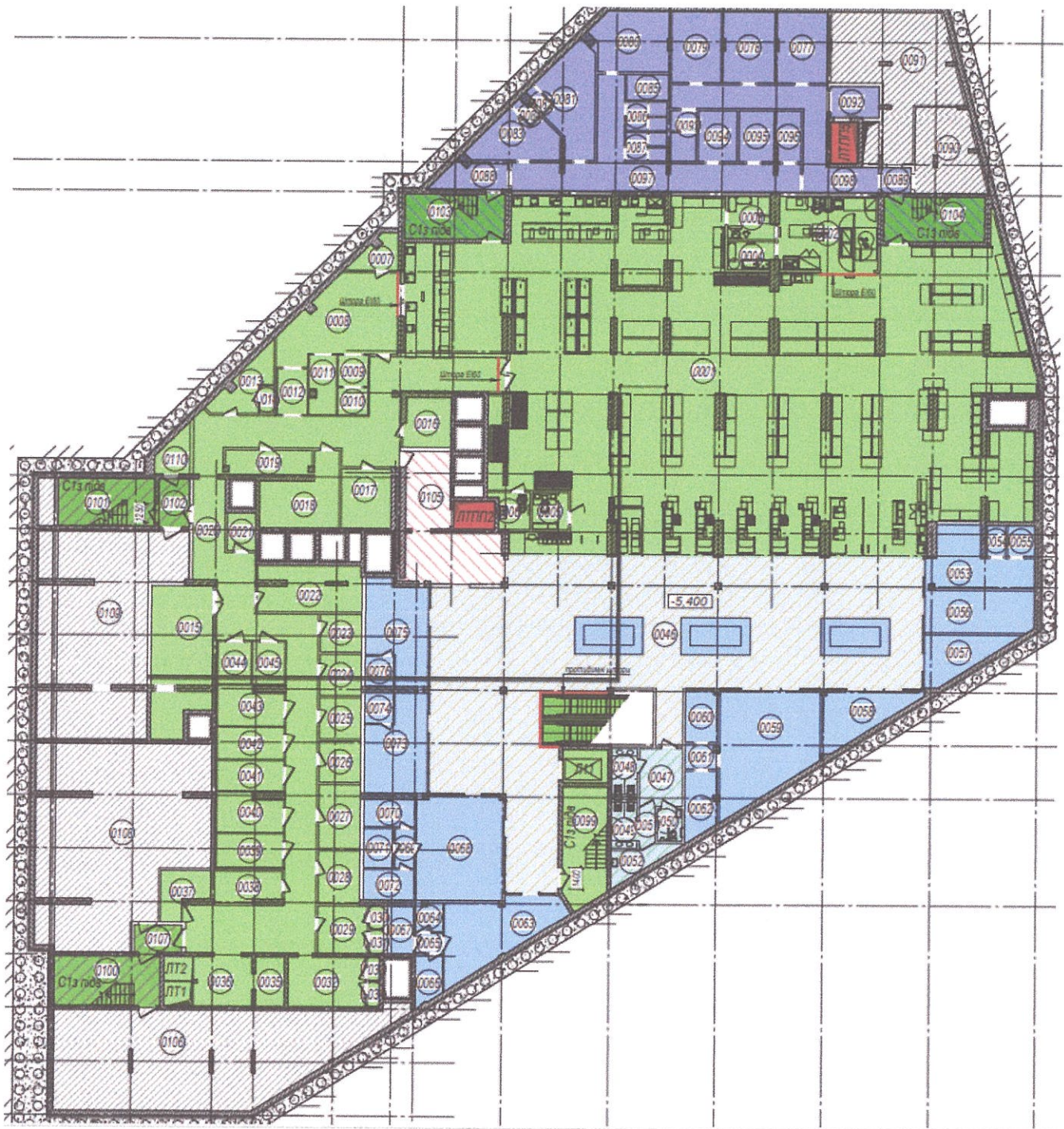


Рисунок 1.1. Планувальні рішення поверху на відмітці -5.400 комплексу

На відмітці 0.000 (перший поверх) комплексу розташовуються приміщення вестибюлю супермаркету, завантажувальної, ліфтового холу, площ під оренду (непродовольчі товари), комор зберігання та підготовки товару, побутових приміщень персоналу, санітарних вузлів, магазинів непродовольчих товарів (оренда), коридорів, СТК, тамбурів, комори матеріально-технічного забезпечення, вестибюлю клініки, сходів, вестибюлю ресторану, вестибюлю ЖК, кімнати прибирального інвентарю, обідньої зали, підсобного приміщення із зоною для миття посуду, холодильної камери

для квітів, руко мийної, рецепції, доглядової/приміщення охорони, ігрового холу, гардеробу, каси розважального закладу, сейфової, приміщення персоналу, НТК, СТК, ОС, душові, м'ясо-рибного цеху, борошняного цеху, овочевого цеху, гарячого цеху з холодною лінією, роздаткової, мийної столового посуд, зали ресторану, службових сходів ресторану, група приміщень трансформаторних підстанцій.

Евакуаційні виходи із приміщень першого поверху ведуть безпосередньо назовні. Також на рівні першого поверху мають виходи на зовні всі евакуаційні сходові клітки будинку, в тому числі із поверху, який розташовується на рівні -5.400. Ширина евакуаційного виходу назовні становить 1,45 м.

Планувальні рішення поверху на відмітці 0,000 комплексу зображені на рисунку 1.2.

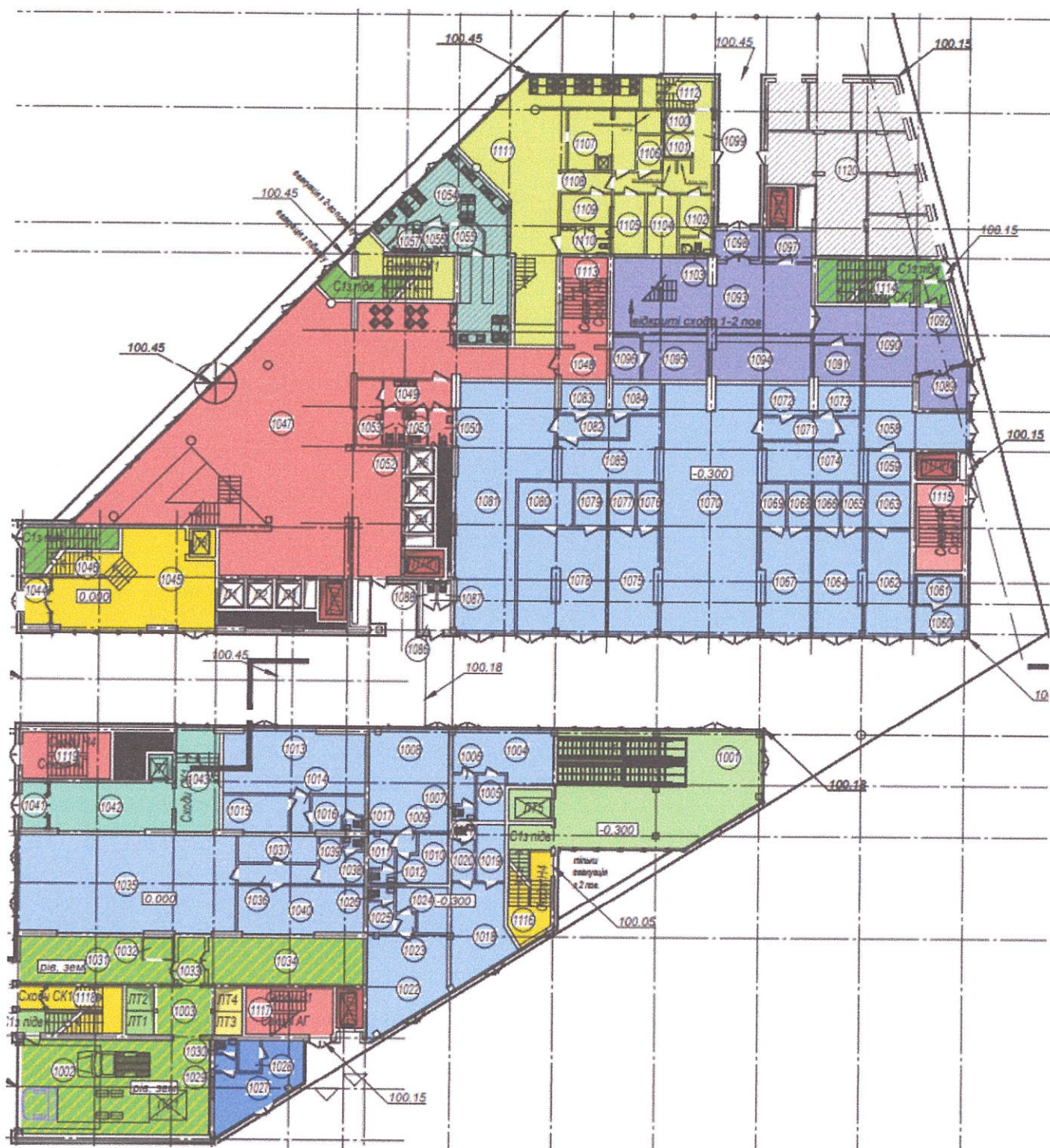


Рисунок 1.2. Планувальні рішення поверху на відмітці 0.000 комплексу

На відмітці +5.100 (другий поверх) комплексу розташовуються приміщення зали ресторану, коридорів, комори добового запасу, службові та побутові приміщення, рукомийних, санітарних вузлів, холу житлового комплексу, обідньої зали, комори напоїв, буфету, роздаткової, прибирального інвентарю обідньої зали, вентиляційної камери, мийної столового посуду, сервізної, мийної кухонного цеху, десертного цеху, кухні, технологічного коридору, побутові приміщення виробничого персоналу, побутові кімнати офіціантів, борошняного цеху, м'ясо-рибного цеху, овочевого цеху, комори добового запасу, ОС, НТК, мийної тари на н/ф, обробки яєць,

завантажувальної, приміщення для паління, відеонагляду, пожежного поста, кабінетів лікаря, компресорної, стерилізаційної, приміщення тимчасових медичних відходів, кабінету завідуючого відділенням, комор, зали грального закладу, тамбурів, підсобного приміщення бару, зони безпеки, вентиляційної камери, електричних щитових.

Евакуаційні виходи із приміщень другого поверху ведуть до евакуаційних коридорів з подальшим виходом до евакуаційних сходових кліток та які мають виходи безпосередньо назовні. Ширина евакуаційних виходів із приміщень становить 1 м, ширина маршу евакуаційних сходових кліток становить 1,35 м, ширина евакуаційного виходу назовні становить 1,45 м.

Планувальні рішення поверху на відмітці +5.100 комплексу зображені на рисунку 1.3.

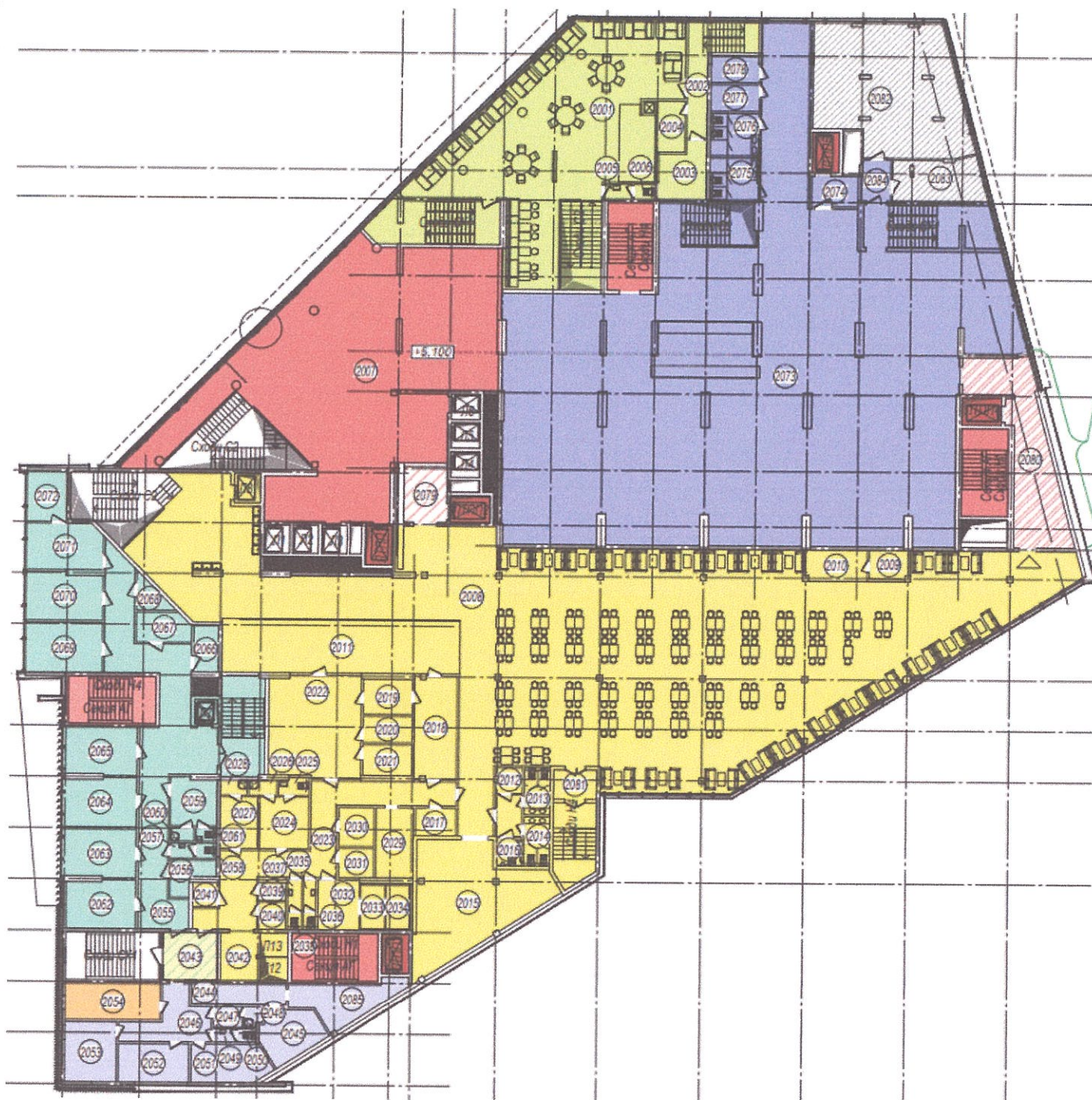


Рисунок 1.3. Планувальні рішення поверху на відмітці +5.100 комплексу

На відмітці +9.600 (третій поверх) комплексу розташовуються приміщення коворкінгів, дозвільних, адміністративних приміщень ЖК, житлових квартир.

Евакуаційні виходи із приміщень третього поверху ведуть до евакуаційних коридорів з подальшим виходом до евакуаційних сходових кліток та які мають виходи безпосередньо назовні. Ширина евакуаційного виходу назовні становить 1.45 м.

Планувальні рішення поверху на відмітці +9.600 комплексу зображені на рисунку 1.4.

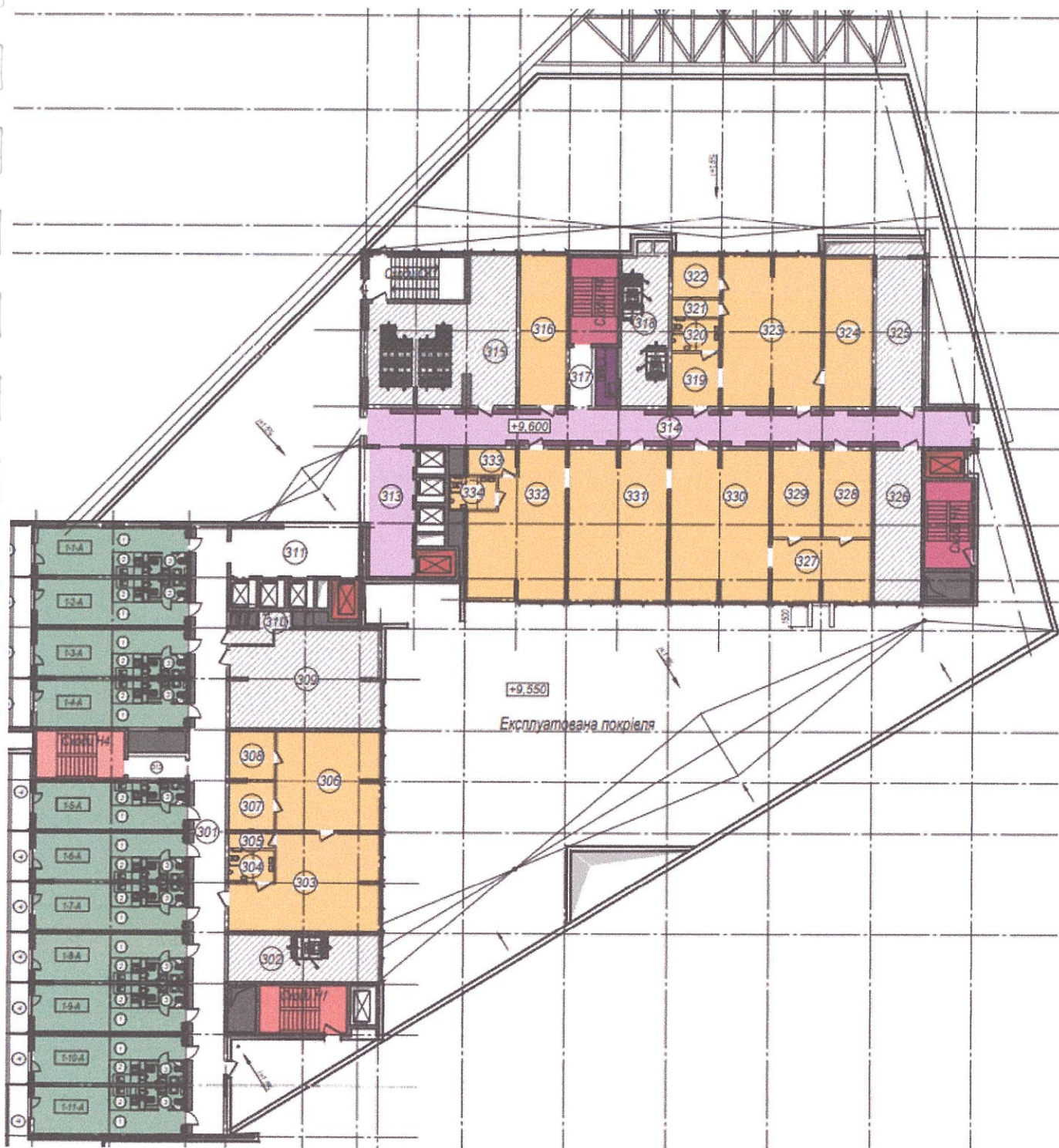


Рисунок 1.4. Планувальні рішення поверху на відмітці +9.600 комплексу

Із відмітки +12.550 по відмітку +99.600 комплексу розташовуються типові поверхи (30 поверхів). На типових поверхах розташовують приміщення житлових квартир, коридорів.

Евакуаційні виходи із приміщень типових поверхів ведуть до евакуаційних коридорів з подальшим виходом до евакуаційних сходових кліток, та які мають виходи безпосередньо назовні. Ширина евакуаційного виходу назовні становить 1,45 м.

Планувальні рішення типових поверхів комплексу зображені на рисунку 1.5.

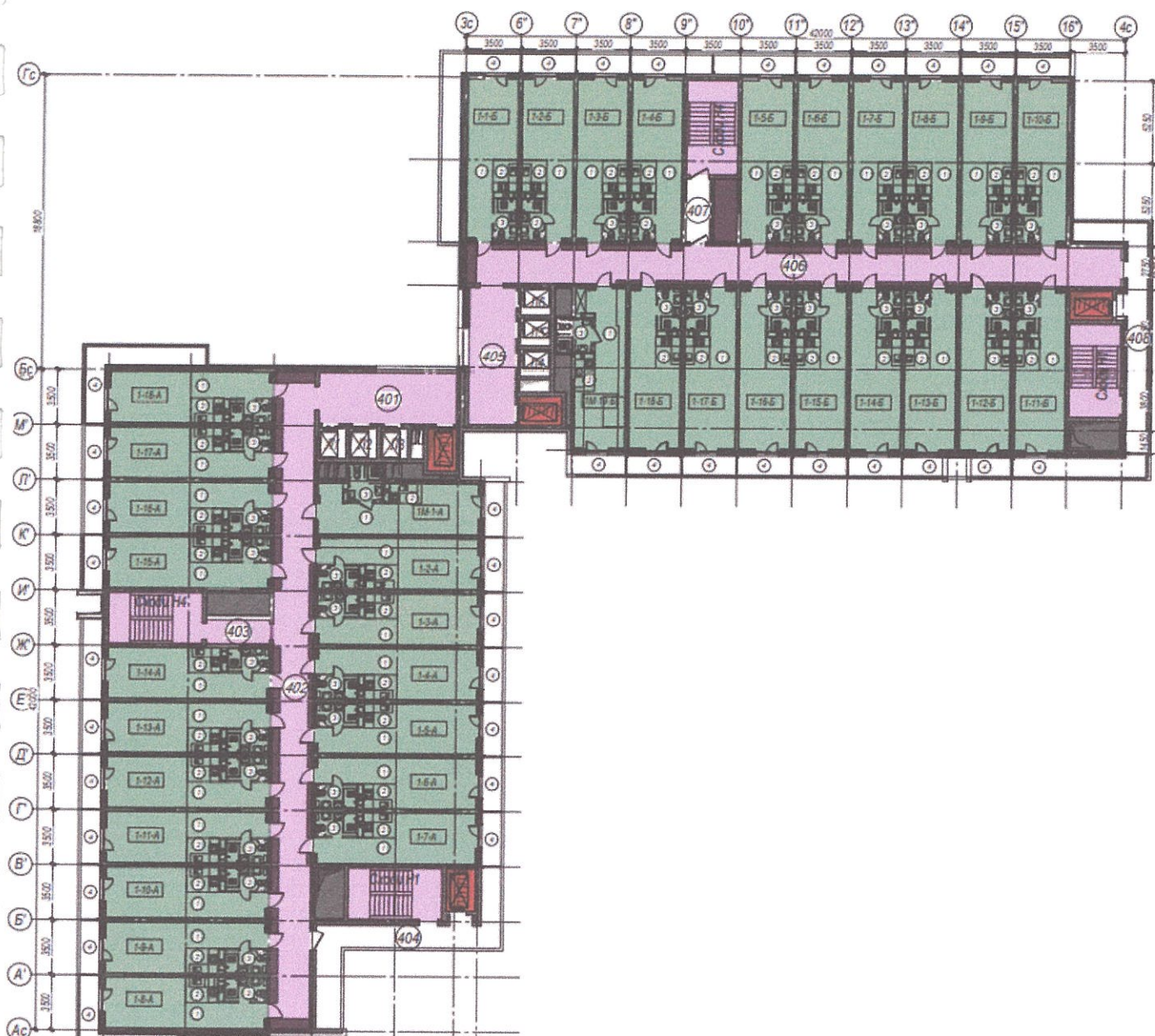


Рисунок 1.5. Планувальні рішення типових поверхів комплексу

Розрахунок часу евакуації людей під час пожежі із приміщень, в яких перебувають люди, проводимо згідно з методикою [2].

Отримані значення часу евакуації порівнюємо із часом блокування евакуаційних виходів небезпечними чинниками пожежі, який визначаємо згідно із [2] для приміщень та поверхів - та із вогнестійкістю будівельних конструкцій евакуаційних сходових кліток із урахуванням коефіцієнту безпеки, значення якого приймаємо рівним 0,8 для будинку в цілому.

Приміщення будинку оснащені системою автоматичної пожежної сигналізації та системою оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей згідно із [1].

2 Обраний сценарій, за яким проводиться розрахунок та розрахункового методу

2.1 Аналіз об'ємно-планувальних рішень, що впливають на визначення сценарію виникнення пожежі

Для розрахунку приймаємо сценарій виникнення пожежі за якого реалізуються найгірші умови для евакуації людей і (або) найбільш висока динаміка наростання небезпечних чинників пожежі.

Під час вибору сценарію виникнення пожежі виходимо із наступного: пожежа виникає в приміщенні, що найближче розташовується до евакуаційного виходу; пожежа виникає в приміщенні із найбільш пожежонебезпечним навантаженням або в приміщенні найменшим за об'ємом.

Виходячи із зазначеного розглянемо наступні сценарії виникнення та розвитку пожеж:

сценарій № 1 – пожежа виникла у приміщенні торгівельного залу супермаркету (відмітка -5.400) комплексу, що має площу 746,81 м². Небезпечні чинники пожежі вільно поширюються по всьому об'єму приміщення залу. Розрахункова площа становить $746,81 + 355,07 = 1101,88$ м², розрахункова висота становить 5.05 м. Розвиток пожежі приймаємо як для кругової форми. Оскільки основну пожежної навантаги супермаркету становлять меблі і товари, то вихідні параметри приймаємо як для: типової пожежної навантаги Будівлі I-II ст. вогнест.: меблі+побутові вироби [3], які наведено у таблиці 3.1;

сценарій № 2 – пожежа виникла у підвалі (відмітка -5.400) у закасовій зоні супермаркету, що має площу 355,07 м². Небезпечні чинники пожежі вільно поширюються по всьому об'єму приміщення за касової зони, а також у приміщення магазину 0057 площею 12,65 м². Розрахункова площа становить 367,72 м², розрахункова висота становить 5.05 м. Оскільки розвиток пожежі відбувається у площині коридору, який відокремлений будівельними конструкціями із нормованими класами вогнестійкості, форму розвитку пожежі приймаємо для горизонтальної поверхні горіння у виді прямокутника, одна з сторін якого збільшується у двох напрямках за рахунок поширення полум'я. Оскільки основну пожежну навантагу даного приміщення мають складати каси, то вихідні параметри приймаємо як для

типової пожежної навантаги у адміністративних приміщеннях [3], які наведено у таблиці 3.1;

сценарій № 3 – пожежа виникла на 1-му поверсі (відмітка 0.000) комплексу у приміщенні магазину 1027, що має площу 21,89 м². Небезпечні чинники пожежі вільно поширюються по всьому об'єму приміщення магазину. Розрахункова площа становить 21,89 м², розрахункова висота становить 4.5 м. Оскільки розвиток пожежі відбувається у площині коридору, який відокремлений будівельними конструкціями із нормованими класами вогнестійкості, форму розвитку пожежі приймаємо для горизонтальної поверхні горіння у виді прямокутника, одна з сторін якого збільшується у двох напрямках за рахунок поширення полум'я. Оскільки основну пожежної навантаги магазину мають складати меблі і товари, то вихідні параметри приймаємо як для типової пожежної навантаги Промтовари та текстильні вироби [3], які наведено у таблиці 3.1. Необхідний час евакуації, що визначений за сценарієм пожежі №3 приймаємо також для оцінювання безпечної евакуації людей із інших магазинів з більшою площею першого поверху комплексу;

сценарій № 4 – пожежа виникла на 1-му поверсі (відмітка 0.000) комплексу у приміщенні обіднього залу, що має площу 53,09 м². Небезпечні чинники пожежі вільно поширюються по всьому об'єму приміщення закладу. Розрахункова площа становить 53,09 м², розрахункова висота становить 4.5 м. Оскільки розвиток пожежі відбувається у площині коридору, який відокремлений будівельними конструкціями із нормованими класами вогнестійкості, форму розвитку пожежі приймаємо для горизонтальної поверхні горіння у виді прямокутника, одна з сторін якого збільшується у двох напрямках за рахунок поширення полум'я. Оскільки основну пожежної навантаги кав'ярні мають складати меблі, то вихідні параметри приймаємо як для типової пожежної навантаги Будівлі I-II ст. вогнест.: меблі+побутові вироби [3], які наведено у таблиці 3.1. Необхідний час евакуації, що визначений за сценарієм пожежі №3 приймаємо також для оцінювання безпечної евакуації людей із інших закладів харчування з більшою площею першого і другого поверху комплексу;

сценарій № 5 – пожежа виникла на 2-му поверсі (відмітка +5.100) комплексу у приміщенні грального залу, що має площу 677,44 м². Небезпечні чинники пожежі вільно поширюються по всьому об'єму приміщення закладу. Розрахункова площа

становить 677,44 м², розрахункова висота становить 4.5 м. Оскільки розвиток пожежі відбувається у площині коридору, який відокремлений будівельними конструкціями із нормованими класами вогнестійкості, форму розвитку пожежі приймаємо для горизонтальної поверхні горіння у виді прямокутника, одна з сторін якого збільшується у двох напрямках за рахунок поширення полум'я. Оскільки основну пожежної навантаги кав'ярні мають складати меблі, то вихідні параметри приймаємо як для типової пожежної навантаги у адміністративних приміщеннях [3], які наведено у таблиці 3.1.;

сценарій № 6 – пожежа виникла на 2-му поверсі (відмітка +5.100) комплексу у кабінеті лікаря 2065, що має площу 16,03 м². Небезпечні чинники пожежі вільно поширюються по всьому об'єму приміщення закладу а також у приміщення коридору площею 60 м². Розрахункова площа становить 76,03 м², розрахункова висота становить 4.5 м. Оскільки розвиток пожежі відбувається у площині коридору, який відокремлений будівельними конструкціями із нормованими класами вогнестійкості, форму розвитку пожежі приймаємо для горизонтальної поверхні горіння у виді прямокутника, одна з сторін якого збільшується у двох напрямках за рахунок поширення полум'я. Оскільки основну пожежної навантаги кав'ярні мають складати меблі, то вихідні параметри приймаємо як для типової пожежної навантаги у адміністративних приміщеннях [3], які наведено у таблиці 3.1.

2.2 Аналіз об'ємно-планувальних рішень, що впливають на визначення розрахункової схеми евакуації людей

Під час розрахунку часу евакуації приймаємо, що люди перебувають у найбільш віддаленій точці приміщення від евакуаційного виходу. При цьому пожежа виникає в момент максимально можливого перебування людей у приміщеннях.

Під час визначення кількості людей, які евакуюються користуємося даними проектної документації та [1], а також наступними даними:

- для комерційних приміщень приймаємо норму площі приміщення на одну людину, яка складає 6,0 м²/людину згідно із [6].

Кількість людей, які перебувають у приміщеннях наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Кількість людей, які приймаються у розрахунку

Назва приміщення	Площа приміщень, м ²	Кількість людей
Відмітка -5.400		
Супермаркет продовольчих товарів	746,81 м ²	225
Ігрова кімната 0077	15,78 м ²	5
Ігрова кімната 0078	15,78 м ²	5
Ігрова кімната 0079	15,2 м ²	5
Магазин непродовольчих товарів		
МНТ01	19,07 м ²	5
МНТ02	19,64 м ²	6
МНТ03	12,65 м ²	4
МНТ04	15,56 м ²	5
МНТ05	43,48 м ²	16
МНТ06	28,77 м ²	7
МНТ07	39,07 м ²	9
МНТ08	22,89 м ²	5
МНТ09	23,97 м ²	5
Відмітка 0.000 (перший поверх)		
Супермаркет продовольчих товарів (завантажувальна рампа)	84 м ²	1
Супермаркет продовольчих товарів (вестибюль)	72,6 м ²	17
Ігровий хол	58,54 м ²	25
Магазини непродовольчої торгівлі		
1004	22,8 м ²	4
1008	37,89 м ²	7
1013	41,47 м ²	7
1018	23,73 м ²	4
1022	30,85 м ²	6
1031	29,62 м ²	5
1035	98,91 м ²	24
1058	24,52 м ²	5
1060	7,43 м ²	2
1062	21,68 м ²	4
1064	24,36 м ²	5
1067	24,36 м ²	5
1070	109,04 м ²	20
1075	24,21 м ²	5
1078	41,9 м ²	7
1081	86,72 м ²	15
Ресторан	78,89 м ²	10
Вхідна група ЖК	274,58 м ²	54
Відмітка +5.100 (другий поверх)		

Зал грального закладу	677,44 м ²	269
Кабінет лікаря 2062	15,24 м ²	4
Кабінет лікаря 2063	16,23 м ²	4
Кабінет лікаря 2064	16,33 м ²	4
Кабінет лікаря 2065	16,03 м ²	4
Кабінет лікаря 2069	17,97 м ²	4
Кабінет лікаря 2070	16,62 м ²	4
Кабінет завідуючого відділенням 2071	16,14 м ²	1
Ресторан швидкого обслуговування	168,79 м ²	40
Хол ЖК	256,24 м ²	44
Обідній зал	526,86 м ²	282
Відмітка +9.550 (третій поверх)		
Коворкінг 1 (306)	48,39 м ²	10
Коворкінг 2 (303)	58,82 м ²	12
Переговорна 1	9,97 м ²	2
Переговорна 2	9,97 м ²	2
Студіо 1-1-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-2-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-3-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-4-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-5-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-6-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-7-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-8-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-9-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-10-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-11-А	24,86 м ²	2
Коворкінг 3 (316)	33,85 м ²	6
Кімната відпочинку (322)	9,53 м ²	2
Кімната для дозвілля (323)	69,79 м ²	12
Кімната для дозвілля (324)	33,04 м ²	6
Коворкінг 4 (327)	28,74 м ²	5
Переговорна 3 (328)	19,48 м ²	4
Переговорна 4 (329)	19,53 м ²	4
Коворкінг 5 (330)	69,79 м ²	12
Коворкінг 6 (331)	69,79 м ²	12
Коворкінг 7 (332)	57,59 м ²	10
Типові поверхи		
Студіо 1М-1-А	26,7 м ²	2
Студіо 1-2-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-3-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-4-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-5-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-6-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-7-А	24,86 м ²	2

Студіо 1-8-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-9-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-10-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-11-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-12-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-13-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-14-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-15-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-16-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-17-А	24,86 м ²	?
Студіо 1-18-А	24,86 м ²	2
Студіо 1-1-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-2-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-3-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-4-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-5-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-6-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-7-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-8-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-9-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-10-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-11-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-12-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-13-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-14-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-15-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-16-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-17-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1-18-Б	24,86 м ²	2
Студіо 1М-19-Б	26,68 м ²	2

В розрахунку фактичного часу евакуації не враховуються санвузли, технічні приміщення, резервні приміщення, приміщення прибирального інвентарю, в тому числі технічні приміщення, які розташовуються на верхньому поверсі будівлі, а також інші приміщення, в яких згідно із проектною документацією [1] не передбачено перебування людей, оскільки під час дотримання вимог [4-5, 7] в частині улаштування евакуаційних шляхів та виходів вважається достатнім для забезпечення безпечної евакуації людей із таких приміщень.

Евакуаційні сходи, які розташовані між осями 9'/Г'-Е' не враховуються під час розрахунку часу евакуації оскільки прийнята умова, що вони заблоковані

небезпечними чинниками пожежі згідно із прийнятим сценарієм виникнення та розвитку пожежі № 2.

На підставі аналізу об'ємно-планувальних рішень розроблено розрахункові схеми евакуації людей:

- для багатофункціонального комплексу рисунки 2.1-2.5.

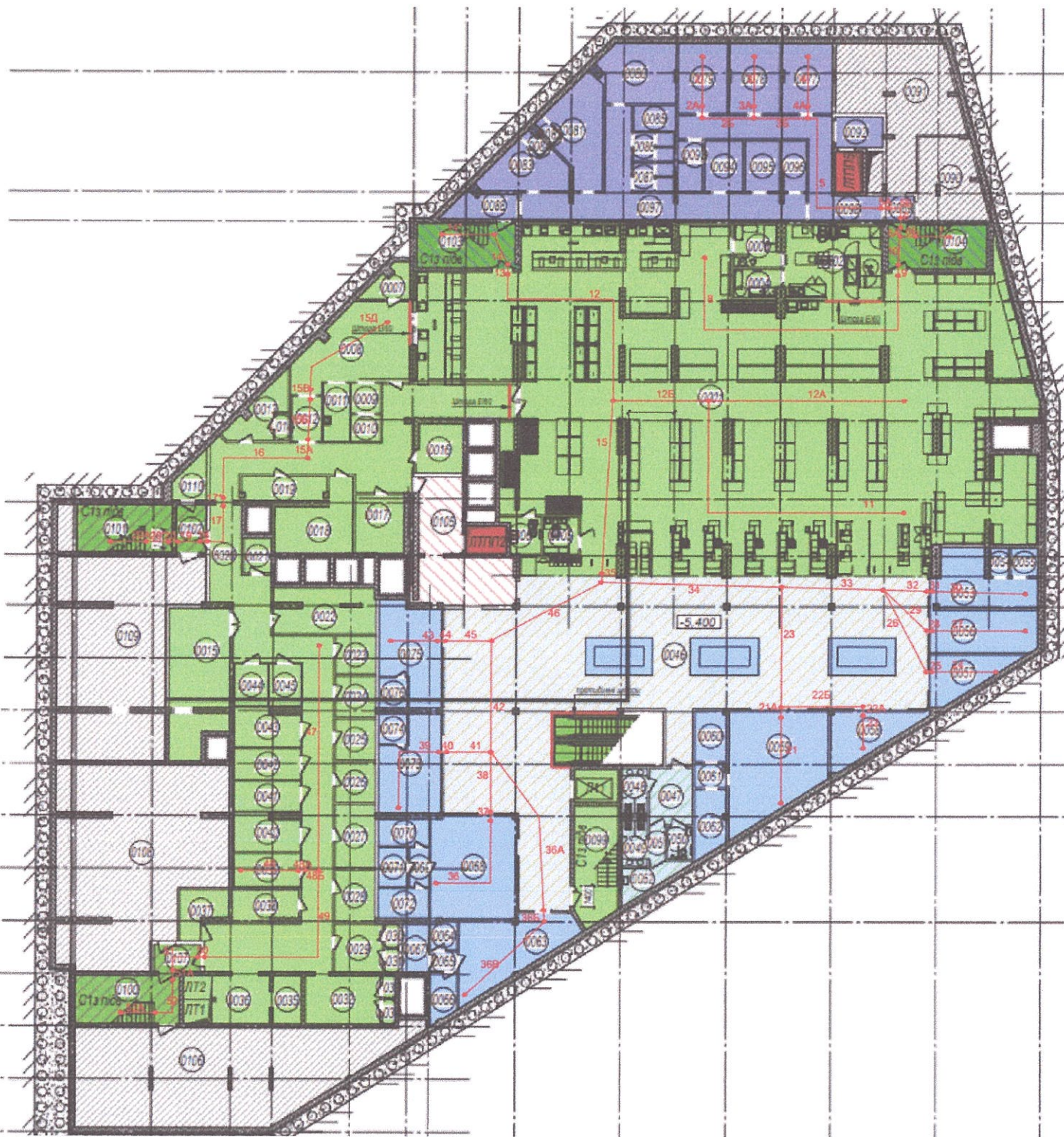


Рисунок 2.1 Схема евакуації людей із відмітки -5.400 (підвальний поверх)

комплексу

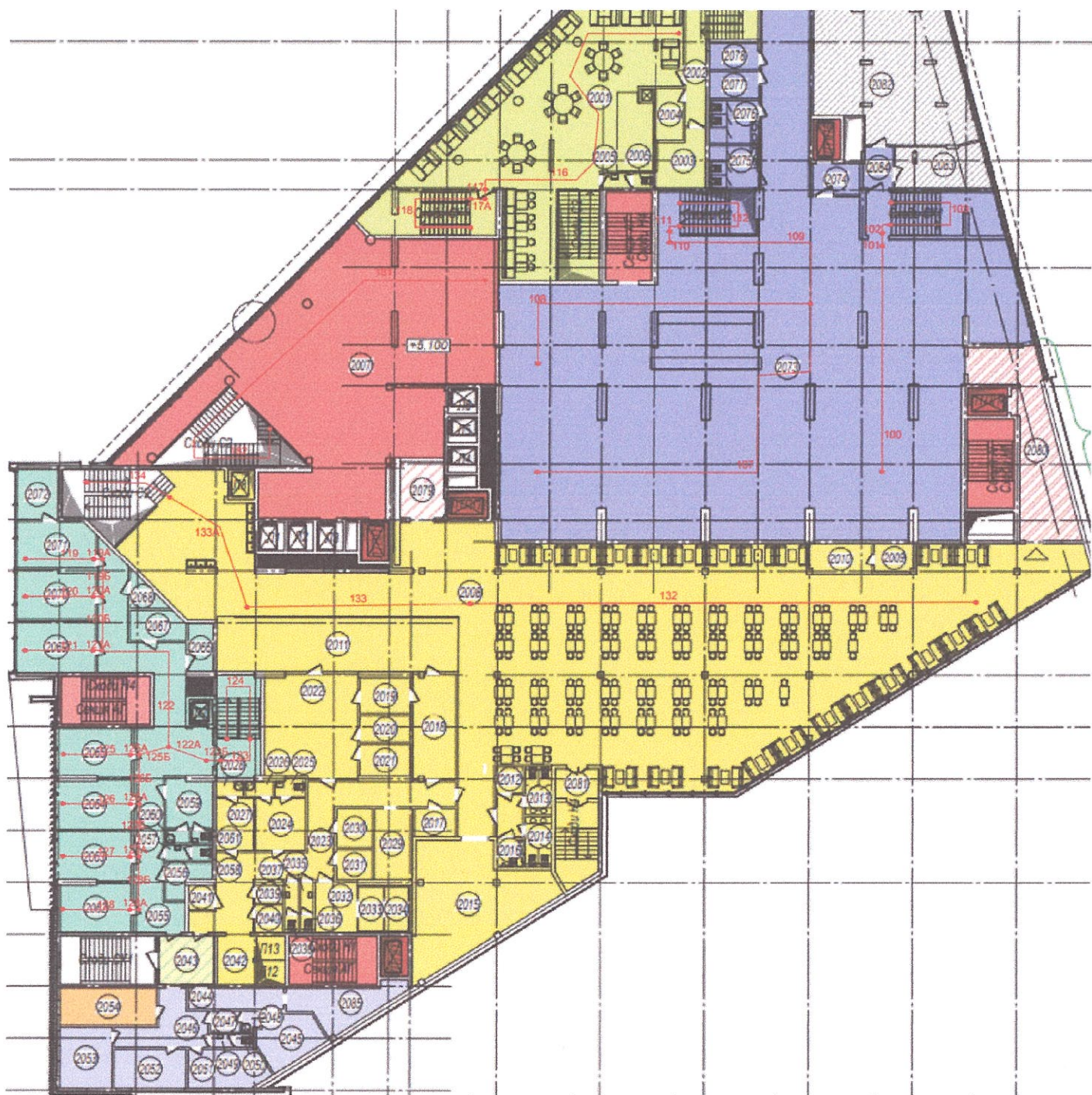


Рисунок 2.3 Схема евакуації людей із відмітки +5,400 (другий поверх) комплексу



Рисунок 2.4 Схема евакуації людей із відмітки+5,400 (третій поверх) комплексу

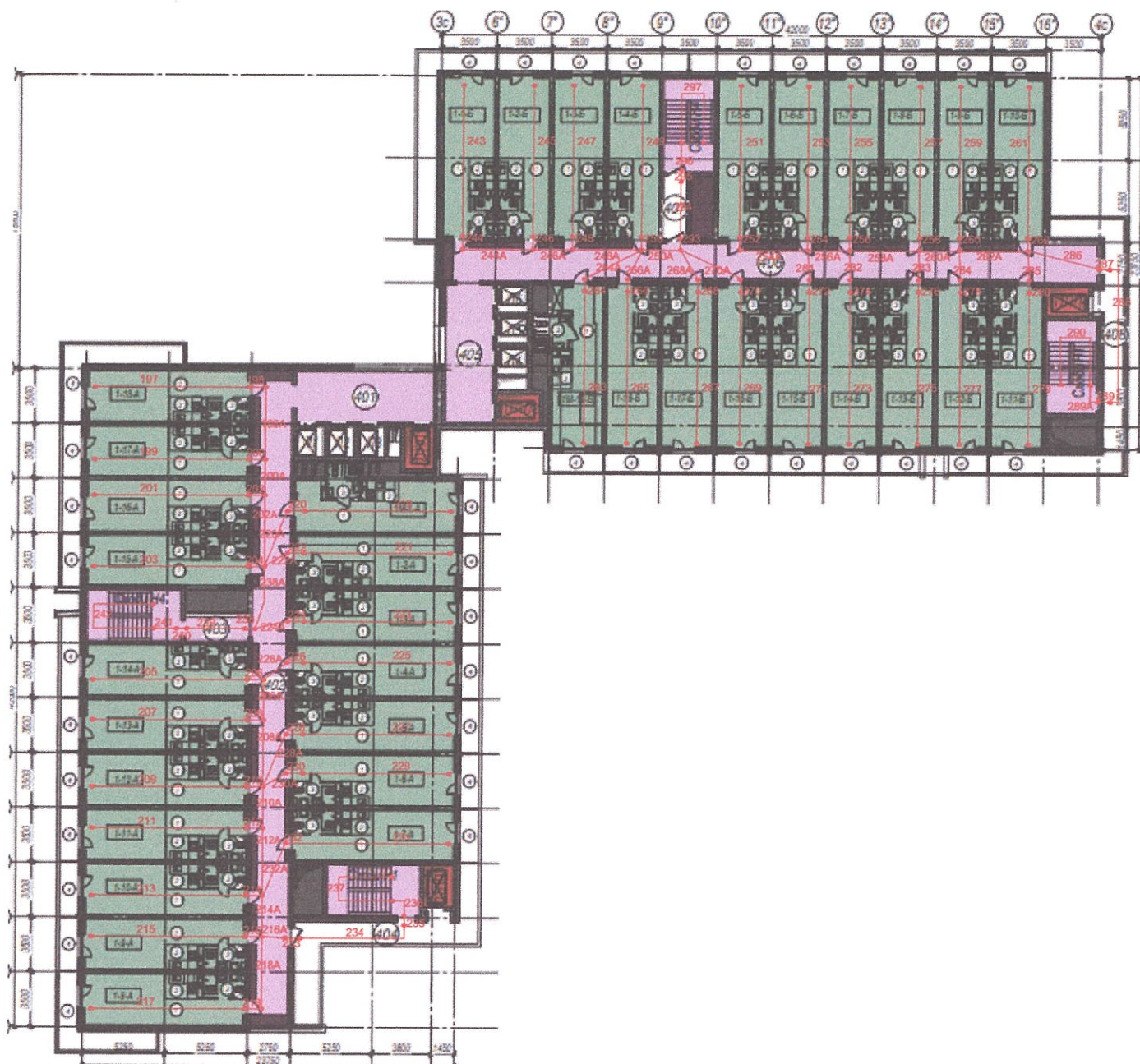


Рисунок 2.5 Схема евакуації із типового поверху комплексу

2.3 Вибір розрахункового методу

Під час розрахунку часу евакуації використовуємо спрощену аналітичну математичну модель руху людського потоку.

Під час розрахунку небезпечних чинників пожежі використовуємо інтегральний метод.

3 Розрахунок часу блокування шляхів евакуації небезпечними чинниками пожежі

3.1 Метод визначення часу від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів в результаті поширення на них небезпечних чинників пожежі

Час від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів в результаті поширення на них небезпечних чинників пожежі визначається шляхом вибору з отриманих в результаті розрахунків значень критичної тривалості пожежі мінімального часу:

$$\tau_{\text{бл}} = \min \{ t_{\text{кр}}^T, t_{\text{кр}}^{\text{П.В}}, t_{\text{кр}}^{\text{O}_2}, t_{\text{кр}}^{\text{Т.Г}} \} \quad (3.1)$$

Для поверху за кожним із обраних сценаріїв пожежі, для приміщення за відповідним сценарієм пожежі для даного приміщення.

Критична тривалість пожежі по кожному з небезпечних чинників визначається, як час досягнення цим чинником критичного значення на шляхах евакуації на висоті 1,7 м від підлоги. Критичні значення по кожному з небезпечних чинників становлять:

по підвищеній температурі – + 60°C;

по тепловому потоку – 2500 Вт/м²;

по втраті видимості – 20 м;

по пониженому вмісту кисню – 0,226 кг·м⁻³;

по кожному з токсичних газоподібних продуктів горіння: CO₂ – 0,11 кг·м⁻³, CO – 1,16·10⁻³ кг·м⁻³, HCL=23·10⁻⁶ кг·м⁻³ [2].

Критичну тривалість пожежі $t_{\text{кр}}$ (с) за умовою досягнення кожним з небезпечних чинників в умовах пожежі, що швидко розвивається, гранично допустимих значень в зоні перебування людей (робочій зоні) можна оцінити за формулами:

за підвищеною температурою:

$$t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n} \quad (3.2) [2]$$

за зниженим вмістом кисню

$$t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n} \quad (3.3) [2]$$

за кожним з газоподібних токсичних продуктів горіння:

$$t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n} \quad (3.4) [2]$$

$$B = \frac{353 \cdot C_P \cdot V}{(1 - \varphi) \cdot \eta \cdot Q} \quad (3.5) [2]$$

де t_o – початкова температура повітря у приміщенні, °C;

B – комплекс, що залежить від теплоти згорання матеріалу і вільного об'єму приміщення, кг;

n – показник ступеня, який враховує зміну маси матеріалу, що вигорає, у часі;

A – розмірний параметр, який враховує питому масову швидкість вигорання горючої речовини і площі пожежі, кг/с²;

Z – безрозмірний параметр, що враховує нерівномірність розподілення небезпечного фактора пожежі по висоті приміщення;

Q – найнижча теплота згорання матеріалу, МДж/кг;

C_P – питома ізобарна теплоємність повітря, МДж/кг;

φ – коефіцієнт тепловтрат;

η – коефіцієнт повноти горіння;

V – вільний об'єм приміщення, м³;

α – коефіцієнт відбиття предметів на шлях евакуації;

E – початкове освітлення, лк;

$L_{гр}$ – гранична дальність видимості у диму, м;

L – питомий вихід токсичних газів при згоранні 1 кг горючої речовини, кг/кг;

X – гранично допустимий вміст токсичного газу у приміщенні, кг/м³;

L_{O_2} – питома витрата кисню, кг/кг.

Вільний об'єм приміщення відповідає різниці між геометричним об'ємом і об'ємом обладнання або предметів, що знаходяться у приміщенні. За відсутності даних допускається вільний об'єм приймати рівним 80 % геометричного об'єму приміщення.

Якщо під знаком логарифма отримано число з мінусом, то даний небезпечний чинник пожежі не представляє небезпеки.

Параметр Z визначають за формулою:

$$Z = \frac{h}{H} \cdot \exp\left(1,4 \frac{h}{H}\right), \text{ при } H \leq 6 \text{ м}, \quad (3.6) [2]$$

де h – висота робочої зони, м;

H – висота приміщення, м.

Висота робочої зони визначається за формулою:

$$h = h_{пл} + 1,7 - 0,5 \cdot \delta, \quad (3.7) [2]$$

де $h_{пл}$ – висота площадки, на якій знаходяться люди, над підлогою приміщення, м;

δ – різниця висот підлоги, що дорівнює нулю при горизонтальному його розміщенні, м.

Параметри A і n визначають:

- для кругової форми поширення пожежі

$$A = 1.05 \cdot \Psi_F \cdot v^2, \text{ при } n = 3, \quad (3.8.1) [2]$$

де Ψ_F – питома масова швидкість вигорання, кг/(м²·с);

v – лінійна швидкість поширення полум'я, м/с.

- для форми поширення пожежі у вигляді горизонтальної поверхні

$$A = \Psi_F \cdot v \cdot b, \text{ при } n = 2, \quad (3.8.2) [2]$$

де b - перпендикулярний до напрямку руху полум'я розмір зони горіння, м. В даному випадку, перпендикулярний до напрямку руху полум'я розмір зони горіння, приймаємо рівним 0,05 м (пожежа відбулася в результаті замкнення в електричній розетці, параметр n прийнятий рівний ширині електричної розетки).

Перпендикуляр до напрямку руху полум'я розмір зони горіння, приймаємо рівним 0,05 м, як для випадку виникнення горіння від замкнення у електричній розетці.

За даними [2] час досягнення критичної для людини видимості визначається за формулою:

$$t_{кр}^{н.в} = \left\{ \frac{B}{A} \ln \left[1 - \frac{V \ln(1,05\alpha E)}{l_{np} B D_m z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}, \quad (3.9) [2]$$

де α - коефіцієнт відбиття предметів на шляхах евакуації;

E - початкова освітленість, лк;

l_{np} - гранична дальність видимості у димі, 20 м;

D_m - димоутворювальна здатність матеріалу, що горить, Нп·м²·кг⁻¹.

За відсутності спеціальних вимог значення α і E приймаються рівними 0,3 і 50 лк відповідно, а l_{np} рівним 20 м.

Із отриманих результатів розрахунків критичної тривалості пожежі обирають мінімальне.

3.2 Розрахунок часу блокування небезпечними чинниками пожежі евакуаційних шляхів

Для розрахунку приймаємо вихідні дані, що наведені у таблиці 3.1:

- для комерційних приміщень – як для типової горючої пожежної навантаги, як для адміністративних приміщень згідно із [3].

Результати розрахунків часу блокування небезпечними чинниками пожежі евакуаційних шляхів представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.1.

Вихідні дані для розрахунку часу блокування небезпечними чинниками пожежі евакуаційних шляхів

№ п/п	Параметр	Значення параметра для відповідного сценарію пожежі					
		№1	№2	№3	№4	№5	№6
1.	Висота приміщення, м	5,05	5,05	4,5	4,5	4,5	4,5
2.	Розрахункова площа, м ²	1101,88	367,72	21,89	53,09	677,44	76,03
3.	Найнижча теплота згорання, Мдж/кг	13,8	14	16,7	13,8	14	14
4.	Лінійна швидкість поширення пожежі м/с	0,0108	0,022	0,0071	0,0108	0,022	0,022
5.	Питома швидкість вигорання кг/ м ² с	0,0145	0,021	0,0244	0,0145	0,021	0,021
6.	Димоутворювальна здатність Нп · м ² /кг	270	53	60,60	270	53	53
7.	Витрата кисню (O ₂) кг/кг	-1,03	-1,161	-2,56	-1,03	-1,161	-1,161
8.	Вихід двооксид вуглецю (CO ₂) кг/кг	0,203	1,434	0,879	0,203	1,434	1,434
9.	Вихід оксиду вуглецю (CO) кг/кг	0,0022	0,043	0,0626	0,0022	0,043	0,043
10.	Вихід хлористого водню (HCL) кг/кг	0,014	0	0	0,014	0	0

Таблиця 3.2.

Результати розрахунків часу блокування небезпечними чинниками пожежі евакуаційних шляхів

№ п/п	Параметр	Результати розрахунків для відповідного сценарію пожежі					
		№1	№2	№3	№4	№5	№6
1.	Дефіцит кисню, с	472.90	978.95	361.82	479.87	1015.27	340.12
2.	Критична температура, с	376.05	675.48	199.84	360.10	743.48	249.07
3.	Критична концентрація CO ₂ , с	*	*	*	714.098	*	*
4.	Критична концентрація CO, с	*	1651.76	352.60	*	1537.14	514.96
5.	Критична концентрація хлористого водню, с	208.89	*	*	146.06	*	*
6.	Втрага видимості, с	140.60	356.51	105.50	80.78	384.03	128.65

* - небезпечний чинник пожежі не настає

4 Розрахунок необхідного часу евакуації людей у разі пожежі

Необхідний час евакуації людей (t_n) визначають за формулою:

$$t_{нб} = 0,8 \cdot t_{кр}.$$

(4.1)

де $t_{кр}$ - час досягнення критичних значень небезпечних чинників пожежі в об'ємі, що розглядається, с.

Результати розрахунку необхідного часу евакуації людей представлені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Результати розрахунку необхідного часу евакуації людей для відповідних сценаріїв пожежі

№ п/п	Параметр	Комплекс та відповідний номер сценарію					
		Комплекс					
		№1	№2	№3	№4	№5	№6
1.	Необхідний час евакуації людей, із приміщень, с	140.60	356.51	105.50	80.78	384.03	128.65

5. Розрахунок часу евакуації людей у разі пожежі

5.1 Методичні підходи до розрахунку часу евакуації людей

Умова безпечної евакуації людей за [2] має таке математичне відображення:

$$t_p + t_{n.e} \leq \tau_{\text{бл}} = t_{\text{нб}}, \quad (5.1)$$

де t_p - розрахунковий час евакуації людей, хв;

$t_{n.e}$ - інтервал часу від виникнення пожежі до початку евакуації, хв;

$\tau_{\text{бл}}$ - час від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів у результаті поширення на них НФП, що мають гранично допустиме для людей значення, хв;

$t_{\text{нб}}$ - необхідний час евакуації, хв.

Час початку евакуації ($t_{n.e}$) визначаємо за формулою:

$$t_{\text{пе}} = 5 + 0,01 \cdot F$$

де: F – площа приміщення, м^2 .

Таким чином, час початку евакуації становить:

- для підвалу – $t_1=17$ сек, $t_2=9$ сек

- для надземних поверхів та приміщень, які розташовані у цих поверхах – $t_3=6$ сек, $t_4=6$ секунд

- $t_5=12$ сек, $t_6=6$ сек;

- для будинку в цілому – 180 секунд.

Розрахунковий час встановлюється за розрахунком часу руху одного або декількох людських потоків через евакуаційні виходи від найбільш віддалених місць розміщення людей до виходу назовні. Розрахунковий час евакуації визначається як сума часу руху окремими ділянками шляху з урахуванням зливання людських потоків, їх роз'єднання, утворення скупчень у прорізах дверей або на ділянках з незадовільною пропускною здатністю за формулою [2]:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 \dots t_i, \quad (5.2)$$

де t_1 – час руху людського потоку на першій (початковій) ділянці, хв.;

$t_2, t_3 \dots t_i$ – час руху людського потоку на кожній з наступних після першої ділянок шляху, хв.

Час руху людського потоку по першій ділянці t_1 визначається за формулою [2]

$$t_1 = \frac{l_1}{V_1}, \quad (5.3)$$

де l_1 – довжина першої ділянки шляху, м;

V_1 – значення швидкості руху людського потоку горизонтальним шляхом на першій ділянці визначається за таблицею 2 [2] залежно від густини D , м/хв.

Густина людського потоку на першій ділянці визначається за формулою:

$$D = \frac{(N_1 \cdot f)}{(l_1 \cdot \delta_1)}, \quad (5.4)$$

де N_1 – кількість людей на першій ділянці шляху;

f – середня площа горизонтальної проекції людини за [2], приймаємо як для людини у зимньому одязі ($0,125 \text{ м}^2$).

δ_1 – ширина першої ділянки, м.

Швидкість руху людського потоку на ділянках шляху, що слідують після першого приймаються за таблицею 2 [2] залежно від значення інтенсивності руху людського потоку по кожній ділянці шляху, яке розраховується для всіх ділянок, в тому числі дверних прорізів за формулою:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (5.5)$$

де δ_i, δ_{i-1} – ширина i -тої ділянки і попередньої ділянки шляху, м;

q_i, q_{i-1} – значення інтенсивності руху людського потоку на i -тій ділянці і попередній, м/хв.

Значення інтенсивності руху людського потоку на першій ділянці шляху $q_1 = q_{i-1}$, визначається за таблицею 2 [2] по значенню D , визначеному за формулою (5.4).

Якщо значення q_i , що визначається за формулою (5.5) менше чи дорівнює значенню $q_{\max}$, то час руху по ділянці шляху (t_i) визначається за формулою (5.3), при цьому значення $q_{\max}$ слід приймати за [2].

Якщо значення q_i , визначене за формулою (5.5), більше значення $q_{\max}$, інтенсивності і швидкості руху людського потоку ділянками шляху визначають в таблиці 2 [2] при значенні густини потоку $D=0,9 \text{ м}^2/\text{м}^2$. При цьому слід враховувати час затримки руху τ людей на цій ділянці. Час руху людського потоку по цій ділянці визначається за формулою:

$$t_i = t_{\text{ст}} + \tau, \quad (5.6)$$

де $t_{\text{ст}}$ – час слідування по ділянці при мінімальній швидкості руху людського потоку, що визначається по таблиці 2 [2] при значенні густини потоку $D=0,9 \text{ м}^2/\text{м}^2$ і більше, хв.;

τ – час затримки, хв.

Час затримки на ділянці визначається за формулою:

$$\tau = N \cdot f \cdot \left(\frac{1}{q_{\text{гран}} \cdot \delta_i} - \frac{1}{\sum q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}} \right), \quad (5.7)$$

де N - кількість людей на певній ділянці шляху;

$q_{\text{гран}}$ - граничне значення інтенсивності руху людського потоку при густині його, що перевищує $D=0,9 \text{ м}^2/\text{м}^2$;

δ_i - ширина ділянки евакуаційного шляху, на якому трапилася зупинка, м;

$\sum q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}$ - сумарна пропускна здатність на ділянках евакуаційного шляху, які передували останній, на якій мала місце затримка руху, $\text{м}^2/\text{хв}$.

У разі зливання декількох потоків інтенсивність руху q_i визначається за формулою:

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (5.8)$$

де q_{i-1} – інтенсивність руху людських потоків, що зливаються на початку ділянки i , м/хв;

δ_{i-1} - ширина ділянок, по яких рухався людський потік до злиття, м;

δ_i - ширина ділянки шляху, на якій відбувається злиття людських потоків, м.

Гранична інтенсивність руху у дверях, якщо ширина дверного прорізу менше 1,6 м, визначається за формулою:

$$q_{\text{дв.гран.}} = 2,5 + 3,75 \cdot \delta \quad (5.9)$$

5.2 Розрахунок часу евакуації

Результати розрахунку параметрів руху людських потоків відповідно до обраних схем евакуації, що представлені у розділі 2.2 цього розрахунку, наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1.

Результати розрахунків параметрів руху людських потоків

Номер ділянки	№, осіб	Довжина ділянки, м	Ширина ділянки, м	D, м ² /м ²	Тип ділянки*	Інтенсивність руху, м/хв.	Час руху на ділянці, хв.	Час затримки, хв.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Підвальный поверх (-5.400)								
2	5	3.3	3	0.06	Коридор	5.6	0.03	0
2А		0	0.9		Двері	18.7	0	0
3	5	3.3	3	0.06	Коридор	5.6	0.03	0
3А		0	0.9		Двері	18.7	0	0
4	5	3.3	3	0.06	Коридор	5.6	0.03	0
4А		0	0.9		Двері	18.7	0	0
2Б		3.4	1.55		Коридор	10.8	0.05	0
3Б		3.6	1.55		Коридор	13.5	0.26	0.02
5		11	1.55		Коридор	13.5	0.77	0.04
5А		0	1		Двері	6.3	0	0.21
5Б		1.1	1.5		Коридор	4.2	0.01	0
6		0	1		Двері	6.3	0	0
6А		0.6	1.8		Коридор	3.5	0.01	0
6Б		1	1.4		Коридор	8.9	0.01	0
8	75	21.5	1.8	0.24	Коридор	12.8	0.39	0
9		0	1		Двері	6.3	0	0.19
10		1.9	1.8		Коридор	3.5	0.02	0
Σ=2.01								
15Д	6	7	2	0.05	Коридор	5	0.07	0
15В		0	1.3		Двері	7.7	0	0
15Б		2.7	2		Коридор	5	0.03	0
15А		0	1.3		Двері	7.7	0	0
16		8	2		Коридор	5	0.08	0
17*		0	1.1		Двері	9.1	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17		3	2		Коридор	5	0.03	0
18		0	1.2		Двері	8.3	0	0
19		1.5	1.5		Коридор	6.7	0.02	0
20		0	1.2		Двері	8.3	0	0
20*		1.5	1.5		Коридор	6.7	0.02	0
$\Sigma=0.25$								
24	4	4,30	2,00	0,058	Коридор	5,6	0,04	0,00
25		0,00	0,90		Двері	12,4	0,00	0,00
26		6,16	2,47		Коридор	4,5	0,06	0,00
27	6	6,26	2,89	0,0414	Коридор	4,0	0,06	0,00
28		0,00	0,90		Двері	12,8	0,00	0,00
29		3,98	3,90		Коридор	3,0	0,04	0,00
30	5	6,26	4,13	0,024	Коридор	2,0	0,06	0,00
31		0,00	0,90		Двері	9,2	0,00	0,00
32		2,97	3,90		Коридор	2,1	0,03	0,00
33		7,45	1,75		Коридор	13,5	0,52	0,02
22	5	3,61	3,30	0,052	Коридор	5,0	0,04	0,00
22A		0,00	0,90		Двері	18,3	0,00	0,00
22Б		4,69	2,20		Коридор	7,5	0,06	0,00
21	16	6,40	6,50	0,048	Коридор	5,0	0,06	0,00
21A		0,00	1,50		Двері	8,1	0,00	0,10
23		7,65	4,70		Коридор	6,1	0,08	0,00
34		13,67	1,67		Коридор	13,5	0,9	0,14
36B	7	8,76	2,62	0,038	Коридор	4,0	0,09	0,00
36Б		0,00	0,90		Двері	11,6	0,00	0,00
36A		13,18	3,40		Коридор	3,1	0,13	0,00
36	9	10,39	4,90	0,022	Коридор	2,0	0,10	0,00
37		0,00	0,90		Двері	10,9	0,00	0,00
38		3,87	4,00		Коридор	2,5	0,04	0,00
39	5	3,22	6,53	0,03	Коридор	3,0	0,03	0,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40		0,00	0,90		Двері	5,9	0,00	0,09
41		2,59	4,00		Коридор	1,3	0,03	0,00
42		6,26	4,68		Коридор	5,5	0,06	0,00
43	5	3,22	6,53	0,03	Коридор	3,0	0,03	0,00
44		0,00	0,90		Двері	5,9	0,00	0,09
45		2,59	4,00		Коридор	1,3	0,03	0,00
46		7,65	6,58		Коридор	4,7	0,08	0,00
35		0,00	1,10		Двері	6,6	0,00	0,62
15		11,6	2,2		Коридор	3,3	0,12	0
11	75	20,6	2	0,23	Коридор	12,6	0,37	0
12A	75	13,1	2,5	0,29	Коридор	13,9	0,27	0
12Б		6,4	2,5		Коридор	13,5	0,42	0,24
12		15,6	1,3		Коридор	13,5	1,0	0,86
13		0	1,4		Двері	12,5	0	0
14		2,1	1,7		Коридор	10,3	0,03	0
$\Sigma=5,55$								
47	10	14	2,1	0,04	Коридор	4	0,14	0
48	2	3,8	2,1	0,03	Коридор	3	0,04	0
48A		0	1,1		Двері	5,7	0	0
48Б		0,9	3		Коридор	2,1	0,01	0
49		13,4	2,1		Коридор	7	0,15	0
50		0	1		Двері	14,7	0	0
51		2	1,5		Коридор	9,8	0,03	0
51A		0	1		Двері	14,7	0	0
52		2,5	1,5		Коридор	9,8	0,04	0
$\Sigma=0,41$								
Перший поверх (0.000)								
53A	1	12,73	1,23	0,01	Коридор	1,0	0,13	0,00
53Б		0,00	1,00		Двері	1,2	0,00	0,00
$\Sigma=0,13$								

1	2	3	4	5	6	7	8	9
57A	5	10,00	1,50	0.04	Коридор	4,0	0,10	0,00
58A		0,00	1,20		Двері	5,0	0,00	0,00
								$\Sigma=0.10$
61	7	3,60	5,00	0.05	Коридор	5,0	0,04	0,00
62		0,00	1,30		Двері	19,2	0,00	0,00
								$\Sigma=0.04$
63	7	6,10	5,50	0.03	Коридор	3,0	0,06	0,00
64		0,00	1,30		Двері	12,7	0,00	0,00
								$\Sigma=0.06$
65	4	4,40	5,00	0.02	Коридор	2,0	0,04	0,00
66		0,00	1,30		Двері	7,7	0,00	0,00
								$\Sigma=0.04$
65A	17	16,90	4,16	0.03	Коридор	3,0	0,17	0,00
66A		0,00	1,93		Двері	6,5	0,00	0,00
								$\Sigma=0.17$
67	4	5,10	3,60	0.03	Коридор	3,0	0,05	0,00
68		0,00	1,30		Двері	8,3	0,00	0,00
								$\Sigma=0.05$
69	6	4,80	5,00	0.03	Коридор	3,0	0,05	0,00
70		0,00	1,30		Двері	11,5	0,00	0,00
								$\Sigma=0.05$
71	4	2,40	4,00	0.05	Коридор	5,0	0,02	0,00
72		0,00	1,30		Двері	15,4	0,00	0,00
								$\Sigma=0.02$
73	15	17,00	4,00	0.03	Коридор	3,0	0,17	0,00
74		00,00	1,60		Двері	7,5	0,00	0,00
								$\Sigma=0.17$
73A	5	6,80	3,00	0.03	Коридор	3,0	0,07	0,00
74A		00,00	1,60		Двері	5,6	0,00	0,00
								$\Sigma=0.07$

1	2	3	4	5	6	7	8	9
76	7	6,00	3,00	0,05	Коридор	5,0	0,06	0,00
77		0,00	1,60		Двері	9,4	0,00	0,00
								$\Sigma=0,06$
75A	5	6,80	3,00	0,03	Коридор	3,0	0,07	0,00
76A		0,00	1,60		Двері	5,6	0,00	0,00
								$\Sigma=0,07$
77	5	6,00	3,00	0,03	Коридор	3,0	0,06	0,00
78		0,00	1,60		Двері	5,6	0,00	0,00
								$\Sigma=0,06$
77A	4	6,80	3,00	0,02	Коридор	2,0	0,07	0,00
78A		0,00	1,60		Двері	3,8	0,00	0,00
								$\Sigma=0,07$
79	20	17,00	6,00	0,02	Коридор	2,0	0,17	0,00
80		0,00	1,60		Двері	7,5	0,00	0,00
								$\Sigma=0,17$
85	2	7,50	2,40	0,01	Коридор	1,0	0,08	0,00
85A		0,00	1,30		Двері	1,8	0,00	0,00
								$\Sigma=0,08$
86A	10	6,16	3,36	0,06	Коридор	5,6	0,06	0,00
87A		0,00	1,45		Двері	13,0	0,00	0,00
								$\Sigma=0,06$
90	10	12,00	0,90	0,12	Коридор	8,8	0,16	0,00
91		0,00	1,00		Двері	7,9	0,00	0,00
								$\Sigma=0,16$
93	14	8,350	3,00	0,07	Коридор	6,2	0,09	0,00
94		0,00	1,00		Двері	18,6	0,00	0,00
								$\Sigma=0,09$
113	25	7,2	6	0,07	Коридор	6,2	0,08	0
113A		0	1,5		Двері	8,1	0	0,17
113A*		1,6	2		Коридор	6,1	0,02	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
113Б		0	1.5		Двері	8.1	0	0
								$\Sigma=0.27$
Другий поверх (+5.100)								
119	1	4.8	2.8	0,01	Коридор	1	0.05	0
119А		0	1		Двері	2.8	0	0
119Б		2.4	1.9		Коридор	1.5	0.02	0
120	4	4.8	2.8	0,04	Коридор	4	0.05	0
120А		0	1		Двері	11.2	0	0
120Б		3.4	1.9		Коридор	7.4	0.04	0
121	4	4.8	2.8	0,04	Коридор	4	0.05	0
121А		0	1		Двері	11.2	0	0
122		10.5	1.9		Коридор	13.3	0.2	0
128	4	4.8	3	0,03	Коридор	3	0.05	0
128А		0	1		Двері	9	0	0
128Б		3.4	1.9		Коридор	4.7	0.03	0
127	4	4.8	3	0,03	Коридор	3	0.05	0
127А		0	1		Двері	9	0	0
127Б		3.4	1.9		Коридор	9.5	0.05	0
126	4	4.8	3	0,03	Коридор	3	0.05	0
126А		0	1		Двері	9	0	0
126Б		3.2	1.9		Коридор	14.2	0.07	0
125	4	4.8	3	0,03	Коридор	3	0.05	0
125А		0	1		Двері	9	0	0
125Б		1.98	3		Коридор	12	0.03	0
122А		2.6	3		Коридор	13.5	0.2	0.03
122Б		0	1.4		Двері	7.8	0	0.21
123		2.1	1.4		Коридор	7.7	0.03	0
								$\Sigma=1,23$
132	141	35.1	6.6	0,08	Коридор	6.8	0.4	0
133		14.1	6.6		Коридор	15.9	0.35	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
133A		10.74	2.5		Коридор	13.5	0.7	0.51
134		13.5	1.35		Сх.вниз	7.2	1.7	0.58
86		6.42	3.8		Коридор	2.6	0.06	0
87		0	1.45		Двері	6.7	0	0
88		1.23	3.17		Коридор	3.1	0.01	0
89		0	1.45		Двері	6.7	0	0
								$\Sigma=3.89$
107	90	27.9	6	0,07	Коридор	6.2	0.3	0
108	89	18.2	1.6	0,38	Коридор	15.6	0.44	0
109		13.1	1		Коридор	13.5	2.17	1.3
110		0	1.4		Двері	9.6	0	0
111		0.7	1.4		Коридор	9.6	0.01	0
								$\Sigma=2,92$
100	90	14.70	2,80	0,27	Коридор	13,5	0,29	0,00
101		0,00	1,30		Двері	7,4	0,00	0,88
102		0,90	1,20		Коридор	8,0	0,01	0,00
								$\Sigma=1,18$
116	40	18,00	1,00	0,28	Коридор	13,7	0,36	0,00
117		0,00	1,00		Двері	13,7	0,00	0,00
								$\Sigma=0,36$
181	44	19.1	5.5	0,05	Коридор	5	0.19	0
182		13.5	1.5		Сх.вниз	7.2	2	0.31
193		5.5	4		Коридор	2.7	0.05	0
194	54	5.5	4	0,31	Коридор	14.3	0.12	0
195		11	2.8		Коридор	13.5	0.88	0.14
196		0	1		Двері	6.3	0	1.64
							$\Sigma=5.19$ (вхідна гр. жк)	
Третій поверх (+9.550)								
135	2	9,78	1,66	0.02	Коридор	2,0	0,10	0,00
136		0,00	0,90		Двері	3,7	0,00	0,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9
136A		4,47	2,15		Коридор	1,5	0,04	0,00
137	2	9,78	1,66	0,02	Коридор	2,0	0,10	0,00
138		0,00	0,90		Двері	3,7	0,00	0,00
138A		2,54	2,15		Коридор	3,1	0,03	0,00
139	2	9,78	1,66	0,02	Коридор	2,0	0,10	0,00
140		0,00	0,90		Двері	3,7	0,00	0,00
140A		4,45	2,15		Коридор	4,6	0,04	0,00
141	2	9,78	1,66	0,02	Коридор	2,0	0,10	0,00
142		0,00	0,90		Двері	3,7	0,00	0,00
142A		2,30	2,15		Коридор	6,2	0,03	0,00
157		0,00	1,20		Двері	11,1	0,00	0,00
158		3,51	1,70		Коридор	7,8	0,04	0,00
158A		0,00	1,20		Двері	11,1	0,00	0,00
158Б		1,44	1,70		Коридор	7,8	0,02	0,00
								$\Sigma=0.6$
143	2	9,78	1,66	0,02	Коридор	2	0,1	0
144		0	0,9		Двері	3,7	0	0
144A		2,5	2,15		Коридор	1,5	0,03	0
145	2	9,78	1,66	0,02	Коридор	2	0,1	0
146		0	0,9		Двері	3,7	0	0
146A		4,55	2,15		Коридор	3,1	0,05	0
147	2	9,78	1,66	0,02	Коридор	2	0,1	0
148		0	0,9		Двері	3,7	0	0
148A		2,55	2,15		Коридор	7,5	0,03	0
149	2	9,78	1,66	0,02	Коридор	2	0,1	0
150		0	0,9		Двері	3,7	0	0
150A		4,47	2,15		Коридор	9,1	0,06	0
151	2	9,78	1,66	0,02	Коридор	2	0,1	0
152		0	0,9		Двері	3,7	0	0
152A		3,17	2,15		Коридор	10,6	0,05	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
153	2	9.78	1.66	0,02	Коридор	2	0.1	0
154		0	0.9		Двері	3.7	0	0
155	2	9.78	1.66	0,02	Коридор	2	0.1	0
156		0	0.9		Двері	3.7	0	0
154A		3.8	2.15		Коридор	1.5	0.04	0
161B	2	2.4	3.1	0,03	Коридор	3	0.02	0
161Б		0	0.9		Двері	10.3	0	0
161A		4.4	3		Коридор	3.1	0.04	0
162B	10	4.2	3	0,1	Коридор	8	0.05	0
161E	2	2.4	3.1	0,03	Коридор	3	0.02	0
161Д		0	0.9		Двері	10.3	0	0
161Г		3.1	3		Коридор	3.1	0.03	0
160Г		1.3	3		Коридор	14.2	0.03	0
160B		0	1		Двері	6.3	0	0.24
162A	12	3.1	3	0,16	Коридор	10.4	0.05	0
162Б		4.3	4		Коридор	1.6	0.04	0
160Б		6.5	3		Коридор	12.5	0.11	0
160A		0	1		Двері	6.3	0	0.43
160		1.6	2		Коридор	3.1	0.02	0
161		1.57	2		Коридор	14.7	0.04	0
162		0	1.2		Двері	7	0	0.43
163		6.5	3		Коридор	2.8	0.06	0
164		0	1.2		Двері	7	0	0
165		1.3	2		Коридор	4.2	0.01	0
								Σ=2.58
167	6	9.8	3.2	0,02	Коридор	2	0.1	0
168		0	1		Двері	6.4	0	0
169		2	1.8		Коридор	8.9	0.03	0
171A	10	12	3.2	0,03	Коридор	3	0.12	0
171		0	1		Двері	9.6	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
170		1.8	1.8		Коридор	5.3	0.02	0
177	12	12	3.2	0,04	Коридор	4	0.12	0
178		0	1		Двері	12.8	0	0
179		4.2	1.8		Коридор	13.5	0.36	0.08
180	12	12	3.2	0,04	Коридор	4	0.12	0
181		0	1		Двері	12.8	0	0
182		4.5	1.8		Коридор	15.6	0.11	0
185Д	4	5.6	3	0,03	Коридор	3	0.06	0
185Е		0	1		Двері	9	0	0
184		2.8	1.8		Коридор	5	0.03	0
185В	4	5.5	3	0,03	Коридор	3	0.05	0
185Г		0	1		Двері	6.3	0	0.14
185	5	3.5	3.2	0,06	Коридор	5.6	0.04	0
185А		0	1		Двері	17.9	0	0
185Б		5.7	3		Коридор	6	0.06	0
183		6.7	1.8		Коридор	8.5	0.09	0
172		0	1		Двері	6.3	0	0.9
173		3.7	1.7		Коридор	3.7	0.04	0
174		0	1		Двері	6.3	0	0
175		1.4	1.5		Коридор	4.2	0.01	0
								$\Sigma=2,4$
177А	12	12	3.1	0,04	Коридор	4	0.12	0
177Б	6	8.2	3.1	0,03	Коридор	3	0.08	0
177В		0	1		Двері	9.3	0	0
177Г		1	3		Коридор	3.1	0.01	0
177Д		2	3		Коридор	7.2	0.02	0
177Е		0	1		Двері	6.3	0	0.26
177*		12	1.8		Коридор	3.5	0.12	0
180А		0	1.1		Двері	5.7	0	0
180Б		9.1	1.8		Коридор	3.5	0.09	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
181Б		1.4	1.35		Коридор	4.6	0.01	0
181В		0	1.2		Двері	5.2	0	0
								$\Sigma=0,71$
Типовий поверх								
197	2	9.78	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
198		0	0.9		Двері	3.7	0	0
198А		4.6	2.15		Коридор	1.5	0.05	0
199	2	9.78	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
200		0	0.9		Двері	3.7	0	0
200А		2.3	2.15		Коридор	3.1	0.02	0
201	2	9.78	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
202		0	0.9		Двері	3.7	0	0
202А		4.53	1.8		Коридор	5.5	0.05	0
203	2	9.78	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
204		0	0.9		Двері	3.7	0	0
238А		2.14	1.8		Коридор	11.1	0.03	0
219	2	9.34	1.66	0.02	Коридор	2	0.09	0
220		0	0.9		Двері	3.7	0	0
221	2	9.34	1.66	0.02	Коридор	2	0.09	0
222		0	0.9		Двері	3.7	0	0
223	2	9.34	1.66	0.02	Коридор	2	0.09	0
224		0	0.9		Двері	3.7	0	0
224А		2	2.15		Коридор	1.5	0.02	0
238		0	1.2		Двері	19.4	0	0
239		3.7	1.7		Коридор	13.7	0.07	0
240		0	1.2		Двері	19.4	0	0
241		1.42	1.45		Коридор	16	0.04	0
								$\Sigma=0.95$
205	2	9.78	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
206		0	0.9		Двері	3.7	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
206A		2.55	1.8		Коридор	3.7	0.03	0
207	2	9.78	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
208		0	0.9		Двері	3.7	0	0
208A		4.24	1.8		Коридор	5.5	0.04	0
225	2	9.34	1.66	0.02	Коридор	2	0.09	0
226		0	0.9		Двері	3.7	0	0
226A		1.86	1.8		Коридор	1.8	0.02	0
209	2	9.78	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
210		0	0.9		Двері	3.7	0	0
210A		2.64	1.8		Коридор	9.2	0.04	0
227	2	9.34	1.66	0.02	Коридор	2	0.09	0
228		0	0.9		Двері	3.7	0	0
228A		3.63	1.8		Коридор	1.8	0.04	0
211	2	9.78	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
212		0	0.9		Двері	3.7	0	0
212A		4.32	1.8		Коридор	11.1	0.07	0
213	2	9.78	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
214		0	0.9		Двері	3.7	0	0
214A		2.6	2.15		Коридор	12.4	0.05	0
231	2	9.34	1.66	0.02	Коридор	2	0.09	0
232		0	0.9		Двері	3.7	0	0
232A		3.65	1.8		Коридор	1.8	0.04	0
215	2	9.78	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
216		0	0.9		Двері	3.7	0	0
216A		1.75	2.15		Коридор	15.4	0.04	0
217	2	9.78	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
218		0	0.9		Двері	3.7	0	0
218A		4.58	2.15		Коридор	1.5	0.05	0
233		0	1.2		Двері	7	0	0.22
234		2.13	1.62		Коридор	5.2	0.02	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
235		0	1.2		Двері	7	0	0
236		0.87	1.5		Коридор	5.6	0.01	0
								$\Sigma=1.64$
243	2	9.65	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
244		0	0.9		Двері	3.7	0	0
244A		4.45	2.15		Коридор	1.5	0.04	0
245	2	9.65	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
246		0	0.9		Двері	3.7	0	0
246A		2.53	2.15		Коридор	3.1	0.03	0
247	2	9.65	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
248		0	0.9		Двері	3.7	0	0
248A		4.4	1.8		Коридор	5.5	0.05	0
249	2	9.65	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
250		0	0.9		Двері	3.7	0	0
250A		2.47	1.8		Коридор	11.1	0.04	0
263	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
264		0	0.9		Двері	3.7	0	0
264A		4.11	1.8		Коридор	1.8	0.04	0
265	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
266		0	0.9		Двері	3.7	0	0
266A		2.12	3.25		Коридор	1	0.02	0
267	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
268		0	0.9		Двері	3.7	0	0
268A		2.2	3.25		Коридор	1	0.02	0
269	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
270		0	0.9		Двері	3.7	0	0
270A		4.2	1.8		Коридор	1.8	0.04	0
293		0	1.1		Двері	6.6	0	0.2
294		3.6	1.7		Коридор	4.3	0.04	0
295		0	1.1		Двері	6.6	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
296		1.37	1.7		Коридор	4.3	0.01	0
								$\Sigma=1.33$
251	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
252		0	0.9		Двері	3.7	0	0
254A		4.43	1.8		Коридор	1.8	0.04	0
253	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
254		0	0.9		Двері	3.7	0	0
256A		2.7	1.8		Коридор	5.5	0.03	0
255	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
256		0	0.9		Двері	5.9	0	0.05
258A		4.4	1.8		Коридор	10.3	0.06	0
257	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
258		0	0.9		Двері	3.7	0	0
260A		2.55	1.8		Коридор	14	0.05	0
259	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
260		0	0.9		Двері	3.7	0	0
262A		4.39	1.8		Коридор	13.5	0.31	0.02
261	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
262		0	0.9		Двері	3.7	0	0
286		4.7	2.5		Коридор	12.4	0.08	0
271	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
272		0	0.9		Двері	3.7	0	0
281		1.87	3.25		Коридор	1	0.02	0
273	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
274		0	0.9		Двері	3.7	0	0
282		1.83	3.25		Коридор	1	0.02	0
275	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
276		0	0.9		Дверь	3.7	0	0
283		1.85	3.25		Коридор	1	0.02	0
277	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
278		0	0.9		Двері	3.7	0	0
284		1.85	3.25		Коридор	1	0.02	0
279	2	9.67	1.66	0.02	Коридор	2	0.1	0
280		0	0.9		Двері	3.7	0	0
285		1.89	3.25		Коридор	1	0.02	0
287		0	1.06		Дверь	6.5	0	0.31
288		10.45	1.4		Коридор	4.9	0.1	0
289		0	1.06		Двері	6.5	0	0
289A		0.9	1.5		Коридор	4.6	0.01	0
								$\Sigma=2.24$

Евакуація із типових поверхів

33-32	(242)	9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.23	0.11
32-31		9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.38	0.26
31-30		9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.51	0.39
30-29		9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.64	0.52
29-28		9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.77	0.65
28-27		9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.9	0.78
27-26		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.03	0.91
26-25		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.16	1.03
25-24		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.29	1.16
24-23		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.42	1.29
23-22		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.55	1.42
22-21		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.68	1.55
21-20		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.81	1.68
20-19		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.94	1.81
19-18		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.07	1.94
18-17		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.19	2.07
17-16		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.32	2.2
16-15		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.45	2.33
15-14		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.58	2.46

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14-13		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.71	2.59
13-12		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.84	2.72
12-11		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.97	2.85
11-10		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.1	2.97
10-9		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.23	3.1
9-8		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.36	3.23
8-7		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.49	3.36
7-6		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.62	3.49
6-5		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.75	3.62
5-4		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.88	3.75
4-3		9	1,35		Сх.вниз	7.2	5.01	3.88
3-2-1		27	1,35		Сх.вниз	7.2	6.99	3.61
184		1.67	2.9		Коридор	3.4	0.02	0
185		0	1.45		Двері	6.7	0	0
								Σ=100.89

33-32	(237)	9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.33	0.21
32-31		9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.57	0.45
31-30		9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.8	0.67
30-29		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.02	0.9
29-28		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.25	1.12
28-27		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.47	1.34
27-26		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.69	1.57
26-25		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.92	1.79
25-24		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.14	2.02
24-23		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.37	2.24
23-22		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.59	2.46
22-21		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.81	2.69
21-20		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.04	2.91
20-19		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.26	3.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19-18		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.49	3.36
18-17		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.71	3.58
17-16		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.93	3.81
16-15		9	1,35		Сх.вниз	7.2	5.16	4.03
15-14		9	1,35		Сх.вниз	7.2	5.38	4.26
14-13		9	1,35		Сх.вниз	7.2	5.61	4.48
13-12		9	1,35		Сх.вниз	7.2	5.83	4.71
12-11		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.05	4.93
11-10		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.28	5.15
10-9		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.5	5.38
9-8		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.73	5.6
8-7		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.95	5.83
7-6		9	1,35		Сх.вниз	7.2	7.17	6.05
6-5		9	1,35		Сх.вниз	7.2	7.4	6.27
5-4		9	1,35		Сх.вниз	7.2	7.62	6.5
4-3		9	1,35		Сх.вниз	7.2	7.85	6.72
3-2-1		27	1,35		Сх.вниз	7.2	11	7.63
186		1.55	1.7		Коридор	5.7	0.02	0
187		0	1.45		Двері	6.7	0	0
							Σ=148.94	
33-32	(297)	9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.41	0.14
32-31		9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.75	0.31
31-30		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.06	0.47
30-29		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.38	0.63
29-28		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.69	0.78
28-27		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3	0.94
27-26		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.32	1.1
26-25		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.63	1.25
25-24		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.94	1.41
24-23		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.26	1.57

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23-22		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.57	1.72
22-21		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.88	1.88
21-20		9	1,35		Сх.вниз	7.2	5.2	2.04
20-19		9	1,35		Сх.вниз	7.2	5.51	2.19
19-18		9	1,35		Сх.вниз	7.2	5.82	2.35
18-17		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.14	2.51
17-16		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.45	2.66
16-15		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.76	2.82
15-14		9	1,35		Сх.вниз	7.2	7.08	2.98
14-13		9	1,35		Сх.вниз	7.2	7.39	3.13
13-12		9	1,35		Сх.вниз	7.2	7.7	3.29
12-11		9	1,35		Сх.вниз	7.2	8.02	3.45
11-10		9	1,35		Сх.вниз	7.2	8.33	3.6
10-9		9	1,35		Сх.вниз	7.2	8.64	3.76
9-8		9	1,35		Сх.вниз	7.2	8.96	3.92
8-7		9	1,35		Сх.вниз	7.2	9.27	4.07
7-6		9	1,35		Сх.вниз	7.2	9.58	4.23
6-5		9	1,35		Сх.вниз	7.2	9.9	4.39
5-4		9	1,35		Сх.вниз	7.2	10.21	4.54
4-3		9	1,35		Сх.вниз	7.2	10.52	4.7
3-2-1		27	1,35		Сх.вниз	7.2	15.23	5.93
188		1.83	3.25		Коридор	3	0.02	0
189		0	1.4		Двері	6.9	0	0
190		2.51	2.15		Коридор	4.5	0.03	0
191A		0	1.4		Двері	6.9	0	0
191		19.87	2		Коридор	4.9	0.2	0
192		0	1.4		Двері	6.9	0	0
								Σ=99,46
33-32	(292)	9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.33	0.21

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32-31		9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.57	0.45
31-30		9	1,35		Сх.вниз	7.2	1.8	0.67
30-29		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.02	0.9
29-28		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.25	1.12
28-27		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.47	1.34
27-26		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.69	1.57
26-25		9	1,35		Сх.вниз	7.2	2.92	1.79
25-24		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.14	2.02
24-23		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.37	2.24
23-22		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.59	2.46
22-21		9	1,35		Сх.вниз	7.2	3.81	2.69
21-20		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.04	2.91
20-19		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.26	3.14
19-18		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.49	3.36
18-17		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.71	3.58
17-16		9	1,35		Сх.вниз	7.2	4.93	3.81
16-15		9	1,35		Сх.вниз	7.2	5.16	4.03
15-14		9	1,35		Сх.вниз	7.2	5.38	4.26
14-13		9	1,35		Сх.вниз	7.2	5.61	4.48
13-12		9	1,35		Сх.вниз	7.2	5.83	4.71
12-11		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.05	4.93
11-10		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.28	5.15
10-9		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.5	5.38
9-8		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.73	5.6
8-7		9	1,35		Сх.вниз	7.2	6.95	5.83
7-6		9	1,35		Сх.вниз	7.2	7.17	6.05
6-5		9	1,35		Сх.вниз	7.2	7.4	6.27
5-4		9	1,35		Сх.вниз	7.2	7.62	6.5
4-3		9	1,35		Сх.вниз	7.2	7.85	6.72
3-2-1		27	1,35		Сх.вниз	7.2	10.16	6.78

1	2	3	4	5	6	7	8	9
181Д		1.19	1.7		Коридор	5.7	0.01	0
181Ж		0	1.2		Двері	8.1	0	0
								$\Sigma=148.09$

6 Перевірка умови безпеки

Перевіряємо виконання умови безпечної евакуації людей із будинку у разі пожежі. Результати перевірки представлені у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Перевірка умови безпечної евакуації людей

№ п/п	Частини та відмітки будинку	Точка виходу	Необхідний час евакуації, с	Час початку евакуації, с	Розрахунковий час евакуації, с	Висновок перевірки
Багатофункціональний комплекс						
1.	Підвальний поверх	7	140.6	17	120.6	Виконується
		20*	67,43	6	15	Виконується
		14	356.51	9	333	Виконується
		52	100,39	6	24,6	Виконується
2.	Перший поверх	53Б	105.50	6	7,8	Виконується
		58А	105.50	6	6	Виконується
		62	105.50	6	2,4	Виконується
		64	105.50	6	3,6	Виконується
		66	105.50	6	2,4	Виконується
		66А	105.50	6	10,2	Виконується
		68	105.50	6	3	Виконується
		70	105.50	6	3	Виконується
		72	105.50	6	1,2	Виконується
		74	105.50	6	10,2	Виконується
		74А	105.50	6	4,2	Виконується
		77	105.50	6	3,6	Виконується
		76А	105.50	6	4,2	Виконується
		78	105.50	6	3,6	Виконується
		78А	105.50	6	4,2	Виконується
		80	105.50	6	10,2	Виконується
		85А	105.50	6	4,8	Виконується
		87А	105.50	6	3,6	Виконується
		91	80.78	6	9,6	Виконується

		94	105.50	6	5,4	Виконується
		113Б	105.50	6	16,2	Виконується
3.	Другий поверх	111	384.03	12	175,2	Виконується
		102	384.03	12	70,8	Виконується
		117	144,12	7	21,6	Виконується
		123	128.65	6	73,8	Виконується
		196	329.93	8	311.4(до виходу)	Виконується
		89	254.47	11	233.4 (до виходу)	Виконується*
4.	Третій поверх	165	164,96	7	154,8	Виконується
		175	173,96	7	144	Виконується
5	Типовий поверх	289А	164,96	7	134,4	Виконується
6.	Загальний час евакуації з будівлі				148.94*1.2=178.7 с	Виконується**

7. Оцінювання індивідуального пожежного ризику для об'єкта

Розрахункове значення індивідуального пожежного ризику є прийнятним, якщо:

$$R_I < R_I^H, \quad (7.1)$$

де: R_I – розрахункове значення індивідуального пожежного ризику;

R_I^H – нормоване значення прийнятного рівня індивідуального пожежного ризику. Згідно із [2] становить 10^{-5} .

Розрахункове значення індивідуального пожежного ризику в будівлі чи споруді визначається як максимальне значення індивідуального пожежного ризику з розглянутих сценаріїв пожежі:

$$R_I = \max\{R_{I,1}, \dots, R_{I,i}, \dots, R_{I,N}\}, \quad (7.2)$$

де $R_{I,i}$ – розрахункове значення індивідуального пожежного ризику для i -го сценарію пожежі;

N – кількість розглянутих сценаріїв пожежі.

Розрахункове значення індивідуального пожежного ризику $R_{i,i}$ для i -го сценарію пожежі розраховується за формулою:

$$R_{i,i} = Q_{п,i} \cdot P_{пр,i} \cdot (1 - P_{е,i}) \cdot (1 - K_{спз,i}) \cdot (1 - K_{о.з.}) \cdot (1 - K_{п.ф.}), \quad (7.3)$$

де $Q_{п,i}$ – частота виникнення пожежі в будівлі чи споруді впродовж року, що визначається на підставі статистичних даних. Згідно із [10] значення $Q_{п,i}$ приймаємо рівним $2,17 \cdot 10^{-3}$.

$P_{пр,i}$ – імовірність перебування людей у будівлі чи споруді, що визначається співвідношенням: $P_{пр,i} = t_{функц,i} / 24$, де $t_{функц,i}$ – термін перебування людей у будівлі в годинах. Значення параметра $P_{пр,i}$ приймається рівним $P_{пр,i} = 0,33$ при функціонуванні будівлі впродовж 8 годин і п'ятиденному робочому тижні та $P_{пр,i} = 1,0$ при цілодобовому функціонуванні будівлі впродовж тижня.

$P_{е,i}$ – імовірність евакуації людей із будівлі чи споруди;

$K_{спз,i}$ – коефіцієнт, ймовірної ефективності спрацювання систем протипожежного захисту;

$K_{о.з.}$ – коефіцієнт запровадження організаційних заходів протипожежного захисту. Значення $K_{о.з.}$ приймається 0,8 за умови, виконання організаційних заходів визначених в НАПБ А.01.001;

$K_{п.ф.}$ – коефіцієнт наявності протипожежних формувань. Значення $K_{п.ф.}$ приймається 0,8 за умови, якщо на об'єкті функціонує протипожежне формування. У нашому випадку значення $K_{п.ф.}$ приймаємо рівним 0.

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

$$P_e = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{оп} \cdot t_p}{t_{пе}}, & \text{якщо } t_p < 0,8 \cdot t_{оп} < t_p + t_{пе} \text{ та } t_{ск} \leq 6 \text{ хв} \\ 0,999, & \text{якщо } t_p + t_{пе} \leq 0,8 \cdot t_{оп} \text{ та } t_{ск} \leq 6 \text{ хв} \\ 0,000, & \text{якщо } t_p > 0,8 \cdot t_{оп} \text{ або } t_{ск} > 6 \text{ хв} \end{cases}, \quad (7.4)$$

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;

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

Розрахункова тривалість евакуації людей t_p із приміщень будівель і споруд визначена у розділі 5 цього звіту.

Тривалість блокування шляхів евакуації ($t_{бл}$) обчислюється шляхом розрахунку тривалості досягнення небезпечними чинниками пожежі гранично допустимих значень на евакуаційних шляхах. Порядок проведення розрахунку для визначення тривалості блокування шляхів евакуації небезпечними чинниками пожежі наведено у розділі 3 цього звіту.

Коефіцієнт ймовірності спрацювання систем протипожежного захисту ($K_{сгз}$) розраховується за формулою:

$$K_{сгз} = (1 - K_{спс}) \cdot (1 - K_{аспг}) \cdot (1 - K_{пв}) \cdot (1 - K_{спс} \cdot K_{со}) \cdot (1 - K_{спс} \cdot K_{спдз}), \quad (7.5)$$

де: $K_{спс}$ – ймовірність ефективного спрацювання системи пожежної сигналізації;

$K_{аспг}$ – ймовірність ефективного спрацювання систем пожежогасіння;

$K_{пв}$ – ймовірність ефективного спрацювання систем внутрішнього і зовнішнього водопостачання;

$K_{сс}$ – ймовірність ефективного спрацювання систем керування евакуюванням (в частині систем оповіщення про пожежу і показчиків напрямку евакуювання);

$K_{спдз}$ – ймовірність ефективного спрацювання систем протидимного захисту.

Значення ймовірностей ефективного спрацювання кожної системи протипожежного захисту отримується за даними технічної документації щодо вірогідності безвідмовної роботи. У разі відсутності таких даних допускається приймати значення ймовірності ефективного спрацювання кожної системи протипожежного захисту рівним 0,5.

У разі відсутності відповідної системи протипожежного захисту значення ймовірності ефективного спрацювання таких протипожежних систем приймається рівним нулю.

8. Розраховуємо значення індивідуального пожежного ризику для кожного будинку

Результати розрахунку індивідуального пожежного ризику для відповідного сценарію виникнення та розвитку пожежі представлені у таблиці 8.1.

Таблиця 8.1

Результати розрахунку індивідуального пожежного ризику для відповідного сценарію виникнення та розвитку пожежі

Розрахунковий сценарій виникнення та розвитку пожежі	$Q_{\text{п}}$	$P_{\text{пр}}$	$P_{\text{е}}$	$K_{\text{стп}}$	$K_{\text{от}}$	$K_{\text{пф}}$	P_i
Об'єкт в цілому по найбільшому часу евакуації	$2,17 \cdot 10^{-3}$	1	0,999	0,094	0,8	0	$3,9 \cdot 10^{-7}$

9. Перевірка умови безпеки

Перевіряємо виконання умови безпеки (7.1). Результати перевірки наведені у таблиці 9.1.

Таблиця 9.1

Перевірка умови безпеки

Розрахунковий сценарій виникнення та розвитку пожежі	Нормоване значення прийнятного рівня індивідуального пожежного ризiku	Розрахункове значення індивідуального пожежного ризику	Висновок перевірки
Об'єкт в цілому по найбільшому часу евакуації	10^{-5}	$3,9 \cdot 10^{-7}$	Виконується

Висновок:

Існуючі об'ємно-планувальні, конструктивні та інженерні рішення об'єкту: «Будівництво громадсько-житлового комплексу за адресою: 10-Б мікрорайон житлового масиву Позняки у Дарницькому районі м. Києва» загалом забезпечують умови безпечної евакуації людей у разі пожежі на зазначеному об'єкті, при умові якщо клас вогнестійкості огорожувальних несучих конструкцій буде не менше, ніж R180(**).

Експерт з оцінки пожежних ризиків,

Інженер-проектувальник



П.Г.Панченко

Перелік посилань:

1. Проектна документація на будівництво громадсько-житлового комплексу за адресою: 10-Б мікрорайон житлового масиву Позняки у Дарницькому районі м. Києва.
2. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення.
3. А.А. Абашкин, А.В. Карпов, Д.В. Ушаков, М.В. Фомин, А.Н. Гилетин, П.М. Комков Пособие п применения «Методики определению расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности. – М.: ВНИИПО, 2012, 83 с.
4. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
5. ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будівлі та споруди. Основні положення.
6. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин, затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.98 N 7.
7. ДБН В.2.3-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів.



МІНІСТЕРСТВО РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ, БУДІВНИЦТВА
ТА ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ
АТЕСТАЦІЙНА АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА КОМІСІЯ

Серія АР

№ 005998

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ СЕРТИФІКАТ
відповідального виконавця окремих видів робіт (послуг),
пов'язаних із створенням об'єкта архітектури

інженер-проектувальник

(наименование профессии)

Виданий про те, що

Панченко Павло Григорович

(прізвище, ім'я, по батькові)

пройшов(ла) професійну атестацію, що підтверджує його (її) відповідність кваліфікаційним вимогам у сфері діяльності, пов'язаної із створенням об'єктів архітектури, професійну спеціалізацію, необхідний рівень кваліфікації і знань.

Категорія: **інженер-проектувальник**

Кваліфікаційний сертифікат видано згідно з рішенням Атестаційної архітектурно-будівельної комісії (далі - Комісія) від _____ № _____
(рішенням _____ відповідної _____ секції Комісії
від **14.01.2013** № **37** , затвердженням президією
Комісії **15.01.2013** № **35-ІІІ**).

Зареєстрований у реєстрі атестованих осіб **16.01** 20**13** року
за № **5259** .

Роботи (послуги), пов'язані із створенням об'єктів архітектури, спроможність виконання яких визначено кваліфікаційним сертифікатом:

інженерно-будівельне проектування у частині дотримання вимог пожежної безпеки

Дата видачі **15.01** 20**13** року

Голова (заступник голови) Атестаційної
архітектурно-будівельної комісії



(signature)
(підпис)

Губень П.І.

(прізвище, ім'я, по батькові)



Товариство з обмеженою відповідальністю
«Орган сертифікації персоналу Української асоціації якості»

СЕРТИФІКАТ

Цей документ засвідчує, що

Панченко Павло Григорович,

який народився 26.07.1959 у м. Сміла,
Черкаська обл., Україна,
виконав вимоги до компетентності

ЕКСПЕРТ З ОЦІНКИ ПОЖЕЖНИХ РИЗИКІВ.

Підтвердив знання та навички відповідно до вимог, встановлених в
ДП ОСП-18 «Схеми сертифікації персоналу ОСП УАЯ»,
ДСТУ ISO 23932:2018 (ISO 23932:2009, IDT),
ДСТУ ISO 16732-1:2018 (ISO 16732-1:2012, IDT),
ДСТУ ISO/TR 16732-2:2018 (ISO/TR 16732-2:2012, IDT),
ДСТУ ISO/TR 16732-3:2018 (ISO/TR 16732-3:2013, IDT).

Процес сертифікації проведено відповідно до вимог
ДСТУ EN ISO/IEC 17024:2014 (EN ISO/IEC 17024:2012, IDT).
Сертифікат видано на підставі Рішення № 21 від 16.06.2020 р.

Дійсний до 16.06.2023 р.

Директор



Юрій Кабаков

Сертифікат зареєстрований у м. Київ 16.06.2020 р.
Регістраційний номер в реєстрі ТОВ «ОСП УАЯ» № ЕкОПР.001/1
Сертифікат є власністю ТОВ «ОСП УАЯ»