



Розрахунок
часу евакуації

ПРОЕКТ

«Нове будівництво багатоквартирного житлового будинку із вбудованими
нежитловими приміщеннями...

Київ– 2023

Розділ 1

Вихідні дані

Згідно вихідних даних наданих Замовником, проводимо розрахунок часу евакуації людей у разі пожежі в **«Нове будівництво багатоквартирного житлового будинку із вбудованими нежитловими приміщеннями ...**

Розрахунок проводиться згідно з ДСТУ 8828:2019 «Пожежна безпека. Загальні положення» враховуючи ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки Основні положення», ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки Основні положення» Зміна №1, ДБН В.1.1.7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», та ДБН В.1.2.7:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека» та інші.

Ступінь вогнестійкості будівлі - II.

Кількість створених робочих місць – 65

Кількість мешканців житлового будинку - 134

Загальна кількість людей - 199

Маркування шляхів евакуації наведено на схемах 1-10.

Взято до уваги, що на шляхах евакуації відсутні автоматичні двері, турнікети та двері що обертаються.

Відповідно до наданої інформації від замовника, на об'єкті передбачено перебування МГН тільки на першому поверсі та у підвалі.

У даній роботі розглядаються захист приміщень системами протипожежного захисту, і береться до уваги, що приміщення захищені системою пожежного захисту відповідно чинних норм та правил,.

Під час проектування необхідно враховувати, що кожен об'єкт будівництва повинен мати об'ємно-планувальне виконання з розташуванням технологічного обладнання виконаного таким чином, щоб забезпечити у разі виникнення у ньому пожежі, безпечну евакуацію людей до початку дії гранично допустимих факторів пожежі.

Під час проведення розрахунку, також взято до уваги, що планувальні креслення та інженерні рішення погоджені Замовником та відповідними органами в сфері будівництва.

У випадку зміни архітектурно-будівельних креслень або технологічних рішень (призначення приміщень, зміна кількості людей у приміщеннях) даний розрахунок підлягає коригуванню.

Оздоблення шляхів евакуації та інших приміщень повинно відповідати вимогам п.7.3.3 ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні положення».

Розділ 2

Визначення розрахункової тривалості евакуації людей із приміщень будівель і споруд із застосуванням спрощеної аналітичної моделі руху людського потоку

2.1 Методика розрахунку часу евакуації людей з будинків із застосуванням спрощеної аналітичної моделі руху людського потоку

Методика розрахунку часу евакуації людей з будинків із застосуванням спрощеної аналітичної моделі руху людського потоку передбачена ДСТУ 8828:2019 «Пожежна безпека. Загальні положення».

Умова безпечної евакуації людей за [1] має таке математичне відображення:

$$P_e \begin{cases} 0,999 * \frac{0,8 * t_{бл} - t_p}{t_{пе}}, & \text{якщо } t_p < 0,8 * t_{бл} < t_p + t_{пе} \text{ та } t_{ск} \leq 6 \text{ хв} \\ 0,999, & \text{якщо } t_p + t_{пе} \leq 0,8 * t_{бл} \text{ та } t_{ск} \leq 6 \text{ хв} \\ 0,000, & \text{якщо } t_p \geq 0,8 * t_{бл} \text{ або } t_{ск} > 6 \text{ хв} \end{cases} \quad (1.1)$$

де, t_p - розрахунковий час евакуації людей, хв.;

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

$t_{бл}$ - час від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів у результаті поширення на них небезпечних факторів пожежі (обрушення несучих конструкцій), що мають гранично допустиме значення;

$t_{ск}$ - тривалість скупчення людей на i -ій ліоанці .

У документі [1] передбачається, що через період часу $t_{пе}$ людина приступить до евакуації.

У разі наявності в будинку системи оповіщення про пожежу значення $t_{пе}$ дорівнює часу спрацювання системи з урахуванням її інертності. При відсутності необхідних вихідних даних для визначення часу початку евакуації в будівлі величина $t_{пе}$ повинна дорівнювати 0,5 хв – для поверху пожежі.

Значення часу початку евакуації $t_{пе}$ (с) для приміщення осередку пожежі визначають за формулою:

$$t_{пе} = 5 + 0,01 * F,$$

де F - площа приміщення, m^2 . Для решти приміщень значення тривалості від початку евакуації $t_{пе}$ слід визначати за таблице А.3 [1] .

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

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 \dots t_i, \quad (1.2)$$

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:

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1}, \quad (1.3)$$

де l_1 - довжина першої ділянки шляху, м;

v_1 - значення швидкості руху людського потоку горизонтальним шляхом на першій ділянці визначається за таблицею 2 [1] залежно від густини D , м/хв.

Густина людського потоку на першій ділянці визначається за формулою:

$$D = \frac{(N_1 \cdot f)}{(l_1 \cdot \delta_1)}, \quad (1.4)$$

де N_1 - кількість людей на першій ділянці шляху;

f - середня площа горизонтальної проекції людини $0,125 m^2$,

δ_1 - ширина першої ділянки, м.

Швидкість руху людського потоку на ділянках шляху, що слідують після першого приймаються за таблицею 2 [1] залежно від значення інтенсивності руху людського потоку по кожній ділянці шляху, яке розраховується для всіх ділянок, в тому числі дверних прорізів за формулою:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (1.5)$$

де δ_1, 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 ($q_i = q_{i-1}$), визначається за таблицею 2 [1] по значенню D , визначеному за формулою (1.4).

Якщо значення q_i , що визначається за формулою (1.4) менше чи дорівнює значенню $q_{\max}$, то час руху по ділянці шляху (t_i) визначається за формулою (1.3), при цьому значення $q_{\max}$ слід приймати за [1].

Якщо значення q_i , визначене за формулою (1.5), більше значення $q_{\max}$, інтенсивності і швидкості руху людського потоку ділянками шляху визначають в таблиці 2 [1] 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:

$$t_i = t_{\text{сл}} + \tau, \quad (1.6)$$

де $t_{\text{сл}}$ – час слідування по ділянці при мінімальній швидкості руху людського потоку, що визначається по таблиці 2 [1] 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, що наведена в [1]:

$$t = N \cdot f \cdot / \left(\frac{1}{q_{\text{при } D=0,9} \cdot \delta_{i+1}} - \frac{1}{q_i \cdot \delta_i} \right), \quad (1.7)$$

де N – кількість людей на певній ділянці шляху;

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

δ_{i+1} – ширина ділянки, м, при входженні на який утворилось скупчення людей;

δ_i – ширина попередньої ділянки i , м.

q_i – інтенсивність руху на ділянці i , м.

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

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (1.8)$$

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 [1]:

$$q_{\text{гран.}} = 2,5 + 3,75 * \delta \quad (1.9)$$

Метод визначення розрахункового часу евакуації [1] не враховує впливу паніки на процес евакуації, фізичний стан, а також вік людей, які евакуюються.

2.1 Розрахунок часу блокування шляхів евакуації небезпечними факторами пожежі

Для опису термогазодинамічних параметрів пожежі застосовуються три основні групи детерміністичних моделей: інтегральні, зонні (зональні) та польові [1].

Для розрахунку часу блокування шляхів евакуації використано зонну модель динаміки небезпечних факторів пожежі. Ця модель прийнята для аналізу виходячи з наступних факторів:

- для приміщень та систем приміщень простої геометричної конфігурації, лінійні розміри яких можна порівняти між собою (лінійні розміри приміщення відрізняються не більше ніж у 5 разів);
- розміри джерела пожежі на ранніх стадіях займання значно менші за розміри приміщення.

Зонний метод розрахунку динаміки небезпечних факторів пожежі ґрунтується на фундаментальних законах природи – законах збереження маси, імпульсу та енергії. Зонні математичні моделі пожеж.

При вирішенні завдань з використанням двозонної моделі пожежа в будівлі характеризується усередненими за масою та обсягом значеннями параметрів задимленої зони:

T - температура середовища в задимленій зоні, К;

μ - оптична щільність диму, Нп/м;

x_i - масова концентрація і-того токсичного продукту горіння в задимленій зоні, кг/кг;

x_K - масова концентрація кисню, кг/кг;

Z - Висота нижньої межі шару диму, м.м.

У свою чергу, перелічені параметри виражаються через основні інтегральні параметри задимленої зони за допомогою наступних формул:

$$Q_3 = \int_0^T m \cdot c_p(T) \cdot dT, \quad (1)$$

$$x_i = \frac{m_i}{m}, \quad x_K = \frac{m_K}{m}, \quad (2)$$

$$\mu = \frac{S}{V_d}, \quad (3)$$

$$\rho = \frac{m}{V_d}, \quad Z = H - \frac{V_d}{A}, \quad (4)$$

де m , m_i - загальна маса диму та відповідно і-го токсичного продукту горіння в задимленій зоні, кг;

m_K - Маса кисню в задимленій зоні, кг;

Q_3 - ентальпія продуктів горіння в задимленій зоні, кДж;

S - оптична кількість диму, Нп·м²;

ρ - Щільність диму при температурі T , кг/м³;

V_d - Об'єм задимленої зони, м³;

H , A - висота та площа приміщення, м;

c_p - питома теплоємність диму, кДж/(К·кг).

Динаміка основних інтегральних параметрів задимленої зони визначається інтегруванням системи наступних балансових рівнянь:

загальної маси компонентів задимленої зони з урахуванням диму, що вноситься в зону конвективною колонкою і диму, що видаляється через прорізи в сусідні приміщення:

$$\frac{dm}{dt} = G_K - G_{\Pi}, \quad (5)$$

де t – поточний час, с;

G_K , G_{Π} - масова витрата диму відповідно через конвективну колонку та відкриті отвори в приміщенні, кг/с;

ентальпія компонентів задимленої зони з урахуванням тепла, що вноситься в зону конвективною колонкою, тепловіддачі в конструкції та винесення диму в отвори:

$$\frac{dQ}{dt} = Q_K - Q_{\Pi} - Q_{\text{кон}}, \quad (6)$$

де Q_K , Q_{Π} , $Q_{\text{кон}}$ - теплова потужність, відповідно, що вноситься в задимлену зону конвективною колонкою, що видаляється з димом через відкриті отвори і втрачається в конструкції, кВт;

маси кисню з урахуванням втрат на окислення продуктів піролізу горючих речовин:

$$\frac{dm_K}{dt} = 0,23 \cdot (G_K - \eta \cdot \psi \cdot L_K) - x_K \cdot G_{\Pi} \quad (7)$$

η - Повнота згоряння пального матеріалу, кг/кг;

ψ - Швидкість вигорання пального матеріалу, кг/с;

L_K - споживання кисню при згорянні одиниці маси пального матеріалу, кг/кг;

оптичної кількості диму з урахуванням димоутворюючої здатності палаючого матеріалу:

$$\frac{dS}{dt} = \psi \cdot D - G_{II} \cdot \frac{\mu}{\rho}, \quad (8)$$

де D_m - димоутворююча здатність пального матеріалу, $\text{Нп}/(\text{м}^2 \cdot \text{кг})$;
маси i -го токсичного продукту горіння:

$$\frac{dm_i}{dt} = \psi \cdot L_i - x_i \cdot G_{II}, \quad (9)$$

де L_i - масовий вихід i -го токсичного продукту горіння, $\text{кг}/\text{кг}$.

Маса компонентів диму G_K , що вносяться в задимлену зону конвективною колонкою, оцінюється з урахуванням кількості повітря, що залучається в конвективну колонку по всій висоті до нижньої межі шару диму. В інженерних розрахунках витрата компонентів диму через осесиметричну конвективну колонку на висоті нижнього рівня задимленої зони Z (залежно від того, яка область конвективної колонки або смолоскипа занурена в задимлену зону) задається напівемпіричною формулою:

$$G_K = \begin{cases} 0,011 \cdot Q \cdot \left(\frac{Z}{Q^{2/5}} \right)^{0,566} & \text{для області факела} \\ 0,026 \cdot Q \cdot \left(\frac{Z}{Q^{2/5}} \right)^{0,909} & \text{для переходної області,} \\ 0,124 \cdot Q \cdot \left(\frac{Z}{Q^{2/5}} \right)^{1,895} & \text{для області колонки} \end{cases} \quad (10)$$

де Q – потужність вогнища пожежі, кВт .

Динаміка параметрів осередку пожежі визначається розвитком площі горіння з урахуванням складного складу горючих матеріалів, їх розташування, місця виникнення осередку пожежі та повноти згорання:

$$Q = \eta \cdot \psi_{\text{зд}} \cdot Q_H^P \cdot F(t). \quad (11)$$

Втрати тепла в огорожувальні конструкції розраховуються з урахуванням температури гарячого струменя T_c , швидкості та випромінювальної здатності струменя, що омиває конструкції та прогріву самої i -ї конструкції $T_i(y)$ по товщині y . Для цього чисельно інтегрується нестационарне рівняння Фур'є:

$$\frac{\partial T_i(y)}{\partial \tau} = \frac{1}{C(T) \cdot \rho} \cdot \frac{\partial \lambda(T) \cdot \partial T_i(y)}{\partial^2 \cdot y}, \quad (12)$$

з граничними та початковими умовами:

$$(\alpha_K + \alpha_L) \cdot (T_c - T_w) = -\lambda_w \cdot \frac{\partial T_i(y)}{\partial y} \Big|_{y=0}, \quad (13)$$

$$(\alpha_K + \alpha_L) \cdot [T_0 - T_i(\delta)] = -\lambda(T) \cdot \frac{\partial T_i(y)}{\partial y} \Big|_{y=\delta}, \quad (14)$$

$$T_i(0, y) = T_0, \quad 0 \leq y \leq \delta \quad (15)$$

де α_K, α_L - відповідно конвективний та променистий коефіцієнт тепловіддачі, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

δ - Товщина огорожувальної конструкції, м ;

$C(T)$ - теплоємність матеріалу конструкції при температурі $T(y)$, $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$;

$\lambda(T)$ - теплопровідність матеріалу конструкції при температурі $T(y)$, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

T_w, T_0 - температура відповідно обігрівается частини конструкції і середовища у поверхні, що не обігрівается, К ;

ρ - Щільність матеріалу конструкції, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Теплові та масові потоки через проріз у кожний момент часу розраховуються з урахуванням поточного перепаду тиску по висоті отвору, складу та температури газового

середовища по обидва боки отвору (схема розрахунку на малюнку 1). Так, масова витрата диму з приміщення вогнища пожежі до сусіднього приміщення розраховується так:

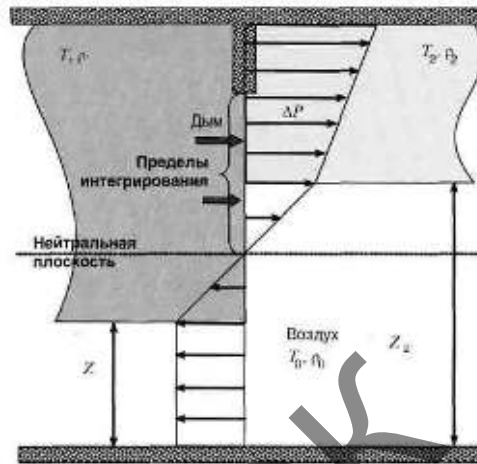
$$G_{II} = B \cdot \xi \cdot \int_{Y_{\min}}^{Y_{\max}} \sqrt{2 \cdot \rho \cdot [P(h) - P_2(h)]} \cdot dh, \quad (16)$$

де - ширина отвору, м;

ξ - аеродинамічний коефіцієнт отвору;

$P(h) - P_2(h)$ - Різниця тисків у приміщеннях на висоті h ;

ρ - Щільність диму в задимленій зоні сусіднього приміщення при температурі диму T .



Малюнок 1 Маса Потіки через отвір

Межі інтегрування $Y_{\max}$ та $Y_{\min}$ вибираються в межах створу отвору, шару диму приміщення вогнища пожежі та там, де надлишковий тиск $\Delta P = [P(h) - P_2(h)] > 0$, як це зазначено на малюнку 1.

Розраховані параметри тепло масообміну у отворі використовуються як граничні умови для сусіднього приміщення [1].

1.3 Визначення необхідного часу евакуації людей у разі пожежі .

Із отриманих результатів розрахунків критичної тривалості пожежі обирають мінімальне

$$t_{\text{нб}} = 0,8 \cdot t_{\text{кр}}; \quad (2.12)$$

де $t_{\text{кр}}$ — час досягнення критичних значень небезпечними чинники пожежі (далі – НЧП) в об'ємі, що розглядається , хв.

При розрахунку всі шляхи руху поділено на ділянки згідно до норм. Маркування потоків та нумерація ділянок наведена на відповідних схемах руху людських потоків при евакуації (Схема 1,2). Потоки нанесено на схему умовно.

Для знаходження розрахункового часу евакуації з приміщень проведено розрахунок, ширину ділянок руху в середині приміщень наведено в відповідних таблицях. Розрахунок проводився згідно ДСТУ 8828:2019 «Пожежна безпека. Загальні положення», включаючи дотримання правил виникнення затримки при злитті потоків на ділянках, де інтенсивність руху людських потоків $q_i > q_{\text{max}}$.

Розділ 3

Розрахунок критичного часу пожежі за умови досягнення небезпечними чинниками пожежі (далі - НЧП) гранично допустимих значень у зоні

Для побудови полів небезпечних факторів пожежі проводиться вибір сценарію або сценаріїв пожежі, за яких очікуються найгірші наслідки для людей, що знаходяться в будівлі.

Формулювання сценарію розвитку пожежі включає наступні етапи:

1. вибір місця знаходження початкового вогнища пожежі та закономірностей його розвитку;
2. завдання розрахункової області (вибір аналізованої під час розрахунку системи приміщень, визначення обчислюваних під час розрахунку елементів внутрішньої структури приміщень, стану отворів);
3. завдання параметрів навколишнього середовища та початкових значень параметрів усередині приміщень.

Вибір місця знаходження вогнища пожежі проводиться експертним шляхом. При цьому враховується кількість горючого навантаження, його властивості та розташування, ймовірність виникнення пожежі, можлива динаміка її розвитку, розташування евакуаційних шляхів та виходів.

Відповідно до [1] формулюється математична модель розвитку пожежі та проводиться моделювання її динаміки розвитку.

З результатів розрахунків здійснюється побудова полів небезпечних чинників пожежі і визначається значення часу блокування шляхів евакуації НЧП $t_{\text{бл}}$.

Як сценарії з найгіршими умовами пожежі слід розглядати сценарії, що характеризуються найбільш утрудненими умовами евакуації людей та (або) найбільш високою динамікою наростання НЧП, а саме пожежі:

у приміщеннях з великою кількістю людей.

у системах приміщень, у яких через поширення НЧП можливе швидке блокування шляхів евакуації (коридорів, евакуаційних виходів тощо). При цьому вогнище пожежі вибирається в приміщенні поблизу одного з евакуаційних виходів, або в приміщенні з великою кількістю пального навантаження, що характеризується високою швидкістю розповсюдження полум'я;

в системах приміщень, у яких через недостатню пропускну здатність шляхів евакуації можливе виникнення тривалих накопичень людських потоків.

Відповідно до [1] при побудові полів небезпечних факторів пожежі для різних сценаріїв її розвитку враховуються гранично допустимі значення щодо кожного з небезпечних факторів пожежі, які становлять:

за підвищеною температурою – 60 °С;

по тепловому потоку – 2500 Вт/м²;

за втратою видимості - 20 м (для випадку, коли обидва горизонтальні лінійні розміри приміщення менше 20 м, гранично допустиму відстань по втратою видимості слід приймати рівним найбільшому горизонтальному лінійному розміру);

за зниженим вмістом кисню - 0,226 кг/м³;

по кожному із токсичних газоподібних продуктів горіння:

CO₂ - 0,11 кг/м³; CO - 1,16·10⁻³ кг/м³; HCl - 23·10⁻⁶ кг/м³.

Критичний час за кожним із небезпечних чинників пожежі визначається як час досягнення цим фактором гранично допустимого значення на шляхах евакуації на висоті 1,7 м від підлоги приміщення.

Згідно [1] при проведенні розрахунків розглядаються три основні види розвитку пожежі: кругове поширення пожежі за твердим палим навантаженням, лінійне розповсюдження пожежі за твердим палим навантаженням, горіння горючої рідини, що не встановилося.

Швидкість вигорання цих випадків визначається формулами:

$$\Psi = \begin{cases} \Psi_{yd} \cdot \pi \cdot v^2 \cdot t^2 & \text{— для кругового розповсюдження пожежі} \\ \Psi_{yd} \cdot 2 \cdot v \cdot t \cdot b & \text{— для лінійного розповсюдження пожежі} \\ \Psi_{yd} \cdot F \cdot \sqrt{\frac{t}{t_{ct}}} & \text{— для неусталеного горіння ГЖ} \end{cases}$$

де Ψ_{yd} – питома швидкість вигорання (для рідин, що встановилася), кг (с*м²);

v – швидкість поширення полум'я, м/с;

b – ширина смуги горючого навантаження, м;

t_{ct} – час стабілізації горіння горючої рідини, с;

F – площа осередку пожежі, м².

3.1 Розрахунок Сценаріїв розвитку пожежі

Проаналізувавши всі можливі варіанти сценаріїв виникнення пожежі, приходимо до висновку, що достатньо розглянути такі сценарії розвитку пожежі:

Сценарій 1:

Висота робочої зони – 1,7 метри.

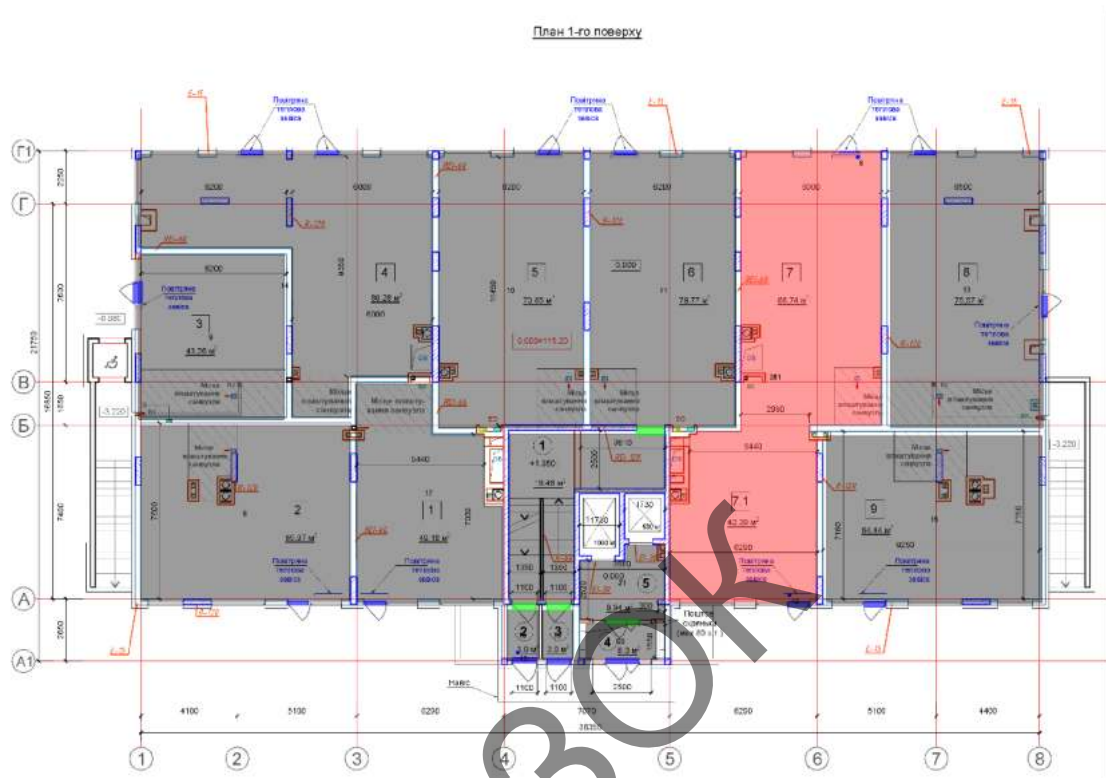
Для розрахунку необхідного часу блокування шляхів евакуації використано зонну модель динаміки небезпечних факторів пожежі. Ця модель прийнята для аналізу виходячи з наступних факторів:

- для приміщень та систем приміщень простої геометричної конфігурації, лінійні розміри яких можна порівняти між собою (лінійні розміри приміщення відрізняються не більше ніж у 5 разів)
- розміри джерела пожежі на ранніх стадіях займання значно менші за розміри приміщення.

1. Первинним осередком загоряння служить малокалорійне джерело тепла - замикання електропроводки (ПЗВ не спрацювало), непогашена цигарка тощо. Пожежа поширюється без затримки по розосередженому твердому горючому навантаженні. Розподіл пожежного навантаження за площею горіння вважається рівномірним, властивості пожежного навантаження однорідні. У перші хвилини пожежі продукти горіння піднімаються до перекриття приміщення та розповсюджуються під перекриттям, заповнюючи вільний об'єм.
2. Всі стіни, перегородки та перекриття неадіабатичні та беруть участь у процесі тепломасоперенесення.
3. Гасіння пожежі не розглядається. Первинні засоби пожежогасіння не спрацювали.
4. Моделювання джерела пожежі виконано завданням певної швидкості горіння. У прийнятій розрахунку моделі горіння враховується вплив концентрації кисню. З розрахунку передбачається, що горючі матеріали розподілені поступово. Вид розвитку пожежі - кругове поширення по твердому запальному навантаженню.
5. Немає точних даних про хімічний склад паливної речовини – моделюється вміст будівель та приміщень за допомогою усереднених даних із довідкової літератури [8].
6. Поверхня горіння:

Параметр	Одиниця виміру	Значення
η - Коефіцієнт повноти горіння	-	0,97
Q - Нижча теплота згоряння	Дж/кг	14002000
ψ - Питома масова швидкість вигорання	кг/(м ² ·с)	0,021
v - Лінійна швидкість розповсюдження полум'я	м/с	0,022
O ₂ - Питома витрата кисню	кг/кг	1,161
Dm - Димоутворююча здатність палаючого матеріалу	Нп·м ² /кг	53
CO ₂ - Максимальний вихід CO ₂	кг/кг	1,434
CO - Максимальний вихід CO	кг/кг	0,043
HCl - Максимальний вихід HCl	кг/кг	0

Максимальна площа горіння	м2	226,98 (максимальна площа горіння дорівнює подвоєній площі приміщення вогнища)
---------------------------	----	--



Таблиця середньо площинних значень

Для приміщення "381 / 1,7м":

Час, с.	Площі осередку пожежі, м ²
0	0
10	0,152
20	0,608
30	1,368
40	2,433
50	3,801
60	5,474
70	7,451
80	9,731
90	12,316
100	15,205
110	18,398
120	21,896
130	25,697
140	29,802
150	34,212
160	38,926
170	43,943
180	49,265
190	54,891
200	60,821
210	67,055
220	73,594
230	80,436
240	87,583
250	95,033

260	102,788
270	110,847
280	119,21
290	127,877
300	136,848
310	146,123
320	155,702
330	165,586
340	175,773
350	186,265
360	197,061
370	208,161
380	219,565
390-600	226,98

Таблиці значень НЧП

Для контрольних точок "8 / 381 / 1,7м", "12 / 381 / 1,7м":

Час, с.	Температура в робочій зоні, К	Дальність видимості, м.	Парціальна щільність кисню, кг/м³.	Парціальна щільність оксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність діоксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність хлороводню, кг/м³.	Теплове випромінювання, Вт*м-2
0	293	50	0,278	0	0	0	0
10	293	50	0,278	0	0	0	536,838
20	293	50	0,278	0	0	0	2147,374
30	293	50	0,278	0	0	0	4831,607
40	293	50	0,278	0	0	0	8589,538
50	293	50	0,278	0	0	0	$1,3421 \cdot 10^{+4}$
60	293,345	0,088	0,277	$2,198 \cdot 10^{-6}$	$7,331 \cdot 10^{-5}$	0	$1,9326 \cdot 10^{+4}$
70	326,909	$9,678 \cdot 10^{-4}$	0,254	$1,995 \cdot 10^{-4}$	0,007	0	$2,6306 \cdot 10^{+4}$
80	374,031	$4,428 \cdot 10^{-4}$	0,227	$4,36 \cdot 10^{-4}$	0,015	0	$3,4358 \cdot 10^{+4}$
90	431,581	$2,85 \cdot 10^{-4}$	0,198	$6,775 \cdot 10^{-4}$	0,023	0	$4,3485 \cdot 10^{+4}$
100	497,689	$2,139 \cdot 10^{-4}$	0,172	$9,026 \cdot 10^{-4}$	0,03	0	$5,3685 \cdot 10^{+4}$
110	572,521	$1,748 \cdot 10^{-4}$	0,148	0,001	0,037	0	$6,4959 \cdot 10^{+4}$

Для контрольної точки "13 / 18 / 1,7м":

Час, с.	Температура в робочій зоні, К	Дальність видимості, м.	Парціальна щільність кисню, кг/м³.	Парціальна щільність оксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність діоксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність хлороводню, кг/м³.	Теплове випромінювання, Вт*м-2
0-600	293	50	0,278	0	0	0	0

Таблиця результатів

Контр. точка № / Приміщення № / Висота роб. зони	Час блокування, с.	Необхідний час, с.	За температурі, с.	За втратою видимості, с.	За дефіциті кисню, с.	За вмістом вуглекислого газу, с.	За вмістом чадного газу, с.	За вмістом хлороводню, с.	По тепловому потоку, с.
8 / 381 / 1,7м (осередок)	0,2691	0,2153	1,2286	0,9977	1,3366	10	1,8827	10	0,2691
12 / 381 / 1,7м (осередок)	0,2691	0,2153	1,2286	0,9977	1,3366	10	1,8827	10	0,2691
13 / 18 / 1,7м	10	8	10	10	10	10	10	10	10

З результатів розрахунку випливає, що найбільш небезпечним фактором пожежі в найнебезпечнішій точці з усіх розглянутих є **тепловий потік**.

Сценарій 2:

Висота робочої зони – 1,7 метри.

Для розрахунку необхідного часу блокування шляхів евакуації використано зонну модель динаміки небезпечних факторів пожежі. Ця модель прийнята для аналізу виходячи з наступних факторів:

- для приміщень та систем приміщень простої геометричної конфігурації, лінійні розміри яких можна порівняти між собою (лінійні розміри приміщення відрізняються не більше ніж у 5 разів)

- розміри джерела пожежі на ранніх стадіях займання значно менші за розміри приміщення.

1. Первинним осередком загоряння служить малокалорійне джерело тепла - замикання електропроводки (ПЗВ не спрацювало), непогашена цигарка тощо. Пожежа поширюється без затримки по розосередженому твердому горючому навантаженні. Розподіл пожежного навантаження за площею горіння вважається рівномірним, властивості пожежного навантаження однорідні. У перші хвилини пожежі продукти горіння піднімаються до перекриття приміщення та розповсюджуються під перекриттям, заповнюючи вільний об'єм.
2. Всі стіни, перегородки та перекриття неадіабатичні та беруть участь у процесі тепломасоперенесення.
3. Гасіння пожежі не розглядається. Первинні засоби пожежогасіння не спрацювали.
4. Моделювання джерела пожежі виконано завданням певної швидкості горіння. У прийнятій розрахунку моделі горіння враховується вплив концентрації кисню. З розрахунку передбачається, що горючі матеріали розподілені поступово. Вид розвитку пожежі - кругове поширення по твердому запальному навантаженню.
5. Немає точних даних про хімічний склад паливної речовини – моделюється вміст будівель та приміщень за допомогою усереднених даних із довідкової літератури [8].
6. Поверхня горіння:

Параметр	Одиниця виміру	Значення
η - Коефіцієнт повноти горіння	-	0,97
Q - Нижча теплота згоряння	Дж/кг	13800000
ψ - Питома масова швидкість вигорання	кг/(м ² ·с)	0,0145
v - Лінійна швидкість розповсюдження полум'я	м/с	0,0045
O ₂ - Питома витрата кисню	кг/кг	1,03
Dm - Димоутворююча здатність палаючого матеріалу	Нп·м ² /кг	270
CO ₂ - Максимальний вихід CO ₂	кг/кг	0,203

220	3,079
230	3,365
240	3,664
250	3,976
260	4,301
270	4,638
280	4,988
290	5,35
300	5,726
310	6,114
320	6,514
330	6,928
340	7,354
350	7,793
360	8,245
370	8,709
380	9,186
390	9,676
400	10,179
410	10,694
420	11,222
430	11,763
440	12,316
450	12,882
460	13,461
470	14,053
480	14,657
490	15,274
500	15,904
510	16,547
520	17,202
530	17,87
540	18,551
550	19,244
560	19,95
570	20,669
580	21,401
590	22,145
600	22,902

Таблиці значень НЧП

Для контрольної точки "14 / 40 / 1,7м":

Час, с.	Температура в робочій зоні, К	Дальність видимості, м.	Парціальна щільність кисню, кг/м³.	Парціальна щільність оксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність діоксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність хлороводню, кг/м³.	Теплове випромінювання, Вт*м-2
0-600	293	50	0,278	0	0	0	0

Для контрольної точки "22 / 37 / 1,7м":

Час, с.	Температура в робочій зоні, К	Дальність видимості, м.	Парціальна щільність кисню, кг/м³.	Парціальна щільність оксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність діоксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність хлороводню, кг/м³.	Теплове випромінювання, Вт*м-2
0	293	50	0,278	0	0	0	0
10	293	50	0,278	0	0	0	15,285
20	293	50	0,278	0	0	0	61,14

30	293	50	0,278	0	0	0	137,565
40	293,767	0,006	0,277	$3,355 \cdot 10^{-7}$	$3,096 \cdot 10^{-5}$	$2,135 \cdot 10^{-6}$	244,561
50	295,453	0,002	0,275	$1,06 \cdot 10^{-6}$	$9,785 \cdot 10^{-5}$	$6,748 \cdot 10^{-6}$	382,127
60	297,638	$9,825 \cdot 10^{-4}$	0,273	$1,974 \cdot 10^{-6}$	$1,821 \cdot 10^{-4}$	$1,256 \cdot 10^{-5}$	550,263
70	300,327	$6,348 \cdot 10^{-4}$	0,271	$3,055 \cdot 10^{-6}$	$2,819 \cdot 10^{-4}$	$1,944 \cdot 10^{-5}$	748,97
80	303,809	$4,414 \cdot 10^{-4}$	0,268	$4,393 \cdot 10^{-6}$	$4,054 \cdot 10^{-4}$	$2,796 \cdot 10^{-5}$	978,246
90	307,337	$3,431 \cdot 10^{-4}$	0,265	$5,652 \cdot 10^{-6}$	$5,216 \cdot 10^{-4}$	$3,597 \cdot 10^{-5}$	1238,093
100	311,208	$2,797 \cdot 10^{-4}$	0,262	$6,933 \cdot 10^{-6}$	$6,397 \cdot 10^{-4}$	$4,412 \cdot 10^{-5}$	1528,511
110	315,6	$2,342 \cdot 10^{-4}$	0,259	$8,279 \cdot 10^{-6}$	$7,64 \cdot 10^{-4}$	$5,269 \cdot 10^{-5}$	1849,498
120	319,663	$2,069 \cdot 10^{-4}$	0,257	$9,372 \cdot 10^{-6}$	$8,648 \cdot 10^{-4}$	$5,964 \cdot 10^{-5}$	2201,056
130	323,752	$1,872 \cdot 10^{-4}$	0,254	$1,036 \cdot 10^{-5}$	$9,557 \cdot 10^{-4}$	$6,591 \cdot 10^{-5}$	2583,184
140	328,626	$1,688 \cdot 10^{-4}$	0,252	$1,149 \cdot 10^{-5}$	0,001	$7,309 \cdot 10^{-5}$	2995,883
150	335,492	$1,474 \cdot 10^{-4}$	0,248	$1,316 \cdot 10^{-5}$	0,001	$8,373 \cdot 10^{-5}$	3439,152
160	338,339	$1,432 \cdot 10^{-4}$	0,247	$1,354 \cdot 10^{-5}$	0,001	$8,616 \cdot 10^{-5}$	3912,991
170	341,248	$1,404 \cdot 10^{-4}$	0,247	$1,382 \cdot 10^{-5}$	0,001	$8,792 \cdot 10^{-5}$	4417,4
180	349,758	$1,249 \cdot 10^{-4}$	0,243	$1,552 \cdot 10^{-5}$	0,001	$9,877 \cdot 10^{-5}$	4952,379
190	361,243	$1,088 \cdot 10^{-4}$	0,238	$1,782 \cdot 10^{-5}$	0,002	$1,134 \cdot 10^{-4}$	5517,929
200	373,663	$9,658 \cdot 10^{-5}$	0,233	$2,008 \cdot 10^{-5}$	0,002	$1,278 \cdot 10^{-4}$	6114,049
210	385,186	$8,824 \cdot 10^{-5}$	0,228	$2,198 \cdot 10^{-5}$	0,002	$1,399 \cdot 10^{-4}$	6740,74

Для контрольної точки "23 / 38 / 1,7м":

Час, с.	Температура в робочій зоні, К	Дальність видимості, м.	Парціальна щільність кисню, кг/м³.	Парціальна щільність оксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність діоксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність хлороводню, кг/м³.	Теплове випромінювання, Вт*м-2
0-70	293	50	0,278	0	0	0	0
80	293,78	0,006	0,277	$3,292 \cdot 10^{-7}$	$3,037 \cdot 10^{-5}$	$2,095 \cdot 10^{-6}$	0
90	294,625	0,003	0,276	$6,723 \cdot 10^{-7}$	$6,203 \cdot 10^{-5}$	$4,278 \cdot 10^{-6}$	0
100	294,959	0,002	0,276	$7,885 \cdot 10^{-7}$	$7,276 \cdot 10^{-5}$	$5,018 \cdot 10^{-6}$	0
110	295,339	0,002	0,275	$9,107 \cdot 10^{-7}$	$8,403 \cdot 10^{-5}$	$5,795 \cdot 10^{-6}$	0
120	299,528	$7,882 \cdot 10^{-4}$	0,272	$2,46 \cdot 10^{-6}$	$2,27 \cdot 10^{-4}$	$1,566 \cdot 10^{-5}$	0
130	301,54	$6,24 \cdot 10^{-4}$	0,271	$3,108 \cdot 10^{-6}$	$2,868 \cdot 10^{-4}$	$1,978 \cdot 10^{-5}$	0
140	304,022	$5,025 \cdot 10^{-4}$	0,269	$3,859 \cdot 10^{-6}$	$3,561 \cdot 10^{-4}$	$2,456 \cdot 10^{-5}$	0
150	305,3	$4,68 \cdot 10^{-4}$	0,268	$4,143 \cdot 10^{-6}$	$3,823 \cdot 10^{-4}$	$2,636 \cdot 10^{-5}$	0
160	318,717	$2,3 \cdot 10^{-4}$	0,259	$8,432 \cdot 10^{-6}$	$7,781 \cdot 10^{-4}$	$5,366 \cdot 10^{-5}$	0
170	328,219	$1,724 \cdot 10^{-4}$	0,252	$1,125 \cdot 10^{-5}$	0,001	$7,156 \cdot 10^{-5}$	0
180	335,035	$1,502 \cdot 10^{-4}$	0,249	$1,291 \cdot 10^{-5}$	0,001	$8,218 \cdot 10^{-5}$	0
190	344,468	$1,279 \cdot 10^{-4}$	0,244	$1,516 \cdot 10^{-5}$	0,001	$9,649 \cdot 10^{-5}$	0
200	354,742	$1,115 \cdot 10^{-4}$	0,239	$1,739 \cdot 10^{-5}$	0,002	$1,107 \cdot 10^{-4}$	0
210	364,653	$1,005 \cdot 10^{-4}$	0,234	$1,93 \cdot 10^{-5}$	0,002	$1,228 \cdot 10^{-4}$	0
220	374,422	$9,225 \cdot 10^{-5}$	0,23	$2,102 \cdot 10^{-5}$	0,002	$1,338 \cdot 10^{-4}$	0
230	384,297	$8,551 \cdot 10^{-5}$	0,227	$2,268 \cdot 10^{-5}$	0,002	$1,443 \cdot 10^{-4}$	0

Таблиця результатів

Контр. точка № / Приміщення № / Висота роб. зони	Час блокування, с.	Необхідний час, с.	За температурі, с.	За втратою видимості, с.	За дефіциті кисню, с.	За вмістом вуглекислого газу, с.	За вмістом чадного газу, с.	За вмістом хлороводню, с.	По тепловому потоку, с.
14 / 40 / 1,7м	10	8	10	10	10	10	10	10	10
22 / 37 / 1,7м (осередок)	0,5481	0,4385	2,867	0,5481	3,5995	10	10	1,2355	1,5951
23 / 38 / 1,7м	1,2485	0,9988	3,1431	1,2485	3,8664	10	10	2,2929	10

З результатів розрахунку випливає, що найбільш небезпечним фактором пожежі в найнебезпечнішій точці з усіх розглянутих є **втрата видимості**.

Сценарій 3:

Висота робочої зони – 1,7 метри.

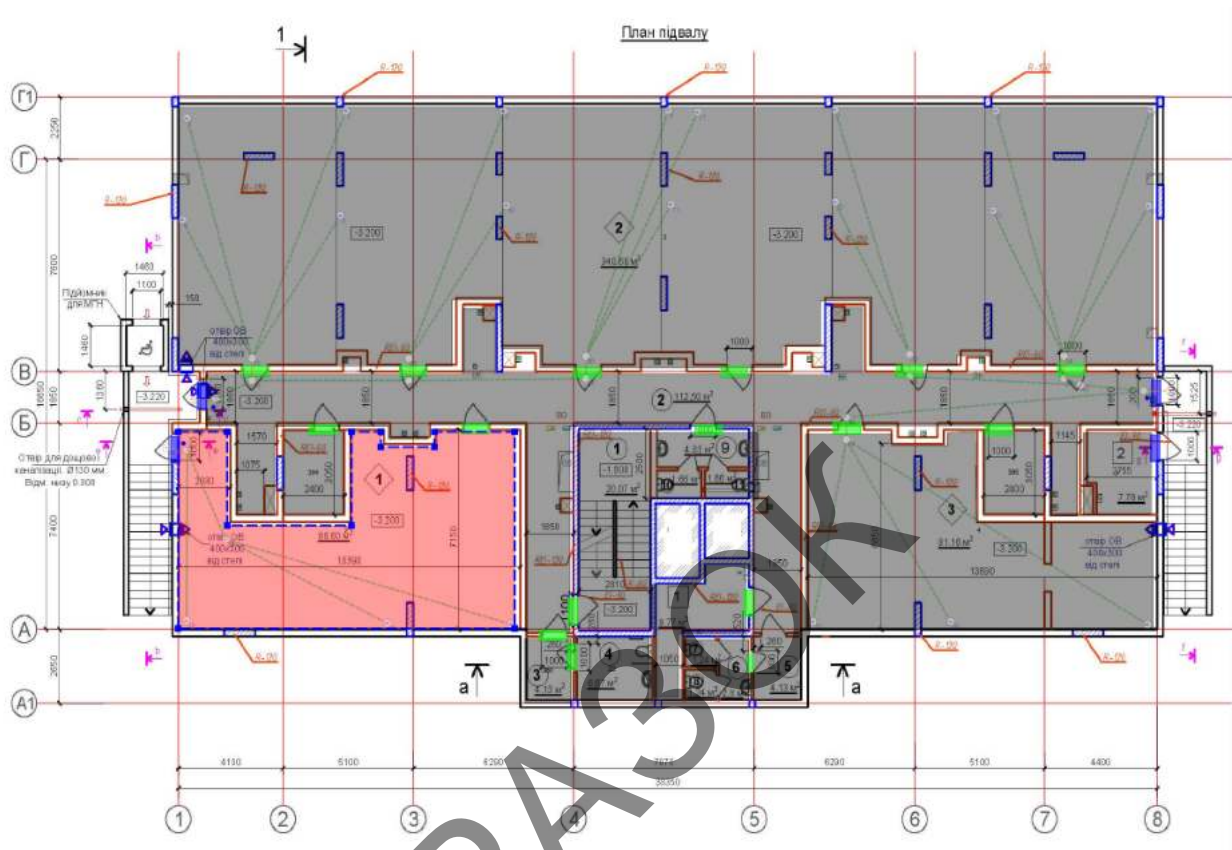
Для розрахунку необхідного часу блокування шляхів евакуації використано зонну модель динаміки небезпечних факторів пожежі. Ця модель прийнята для аналізу виходячи з наступних факторів:

- для приміщень та систем приміщень простої геометричної конфігурації, лінійні розміри яких можна порівняти між собою (лінійні розміри приміщення відрізняються не більше ніж у 5 разів)
- розміри джерела пожежі на ранніх стадіях займання значно менші за розміри приміщення.

1. Первинним осередком загоряння служить малокалорійне джерело тепла - замикання електропроводки (ПЗВ не спрацювало), непогашена цигарка тощо. Пожежа поширюється без затримки по розосередженому твердому горючому навантаженні. Розподіл пожежного навантаження за площею горіння вважається рівномірним, властивості пожежного навантаження однорідні. У перші хвилини пожежі продукти горіння піднімаються до перекриття приміщення та розповсюджуються під перекриттям, заповнюючи вільний об'єм.
2. Всі стіни, перегородки та перекриття неадіабатичні та беруть участь у процесі тепломасоперенесення.
3. Гасіння пожежі не розглядається. Первинні засоби пожежогасіння не спрацювали.
4. Моделювання джерела пожежі виконано завданням певної швидкості горіння. У прийнятій розрахунку моделі горіння враховується вплив концентрації кисню. З розрахунку передбачається, що горючі матеріали розподілені поступово. Вид розвитку пожежі - кругове поширення по твердому запальному навантаженню.
5. Немає точних даних про хімічний склад паливної речовини – моделюється вміст будівель та приміщень за допомогою усереднених даних із довідкової літератури [8].
6. Сценарій передбачає, що усі мешканці і відвідувачі знаходяться у підвальному поверсі будівлі, через можливу загрозу (обстріл, ракетний удар, та інше).
7. Поверхня горіння:

Параметр	Одиниця виміру	Значення
η - Коефіцієнт повноти горіння	-	1
Q - Нижча теплота згоряння	Дж/кг	0,97
ψ - Питома масова швидкість вигорання	кг/(м ² ·с)	14000000
v - Лінійна швидкість розповсюдження полум'я	м/с	0,0129
O ₂ - Питома витрата кисню	кг/кг	0,042
Dm - Димоутворююча здатність палаючого матеріалу	Нп·м ² /кг	1,161

CO ₂ - Максимальний вихід CO ₂	кг/кг	53
CO - Максимальний вихід CO	кг/кг	0,642
HCl - Максимальний вихід HCl	кг/кг	0,0317
Максимальна площа горіння	м ²	162,9 (максимальна площа горіння дорівнює подвоєній площі приміщення вогнища)



Таблиця середньо площинних значень

Для приміщення "2 / 1,7м":

Час, с.	Площе осередку пожежі, м ²
0	0
10	0,554
20	2,217
30	4,988
40	8,867
50	13,854
60	19,95
70	27,155
80	35,467
90	44,888
100	55,418
110	67,055
120	79,801
130	93,656
140	108,619
150	124,69
160	141,869
170	160,157
180-400	162,902

Таблиці значень НЧП

Для контрольних точок "23 / 5 / 1,7м", "29 / 5 / 1,7м":

Час, с.	Температура в робочій зоні, К	Дальність видимості, м.	Парціальна щільність кисню, кг/м³.	Парціальна щільність оксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність діоксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність хлороводню, кг/м³.	Теплове випромінювання, Вт*м-2
0-80	293	50	0,278	0	0	0	0
90	297,956	0,009	0,275	$1,507 \cdot 10^{-5}$	$3,052 \cdot 10^{-4}$	0	0
100	308,167	0,004	0,271	$4,041 \cdot 10^{-5}$	$8,184 \cdot 10^{-4}$	0	0
110	331,693	0,002	0,263	$9,018 \cdot 10^{-5}$	0,002	0	0
120	350,514	0,001	0,259	$1,179 \cdot 10^{-4}$	0,002	0	0
130	371,805	$9,981 \cdot 10^{-4}$	0,255	$1,426 \cdot 10^{-4}$	0,003	0	0
140	395,297	$8,681 \cdot 10^{-4}$	0,252	$1,64 \cdot 10^{-4}$	0,003	0	0
150	484,066	$5,105 \cdot 10^{-4}$	0,233	$2,788 \cdot 10^{-4}$	0,006	0	0

для контрольної точки "32 / 2 / 1,7м":

Час, с.	Температура в робочій зоні, К	Дальність видимості, м.	Парціальна щільність кисню, кг/м³.	Парціальна щільність оксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність діоксид вуглецю, кг/м³.	Парціальна щільність хлороводню, кг/м³.	Теплове випромінювання, Вт*м-2
0	293	50	0,278	0	0	0	0
10	293	50	0,278	0	0	0	1201,724
20	293	50	0,278	0	0	0	4806,946
30	293	50	0,278	0	0	0	$1,0816 \cdot 10^{+4}$
40	293	50	0,278	0	0	0	$1,9228 \cdot 10^{+4}$
50	331,443	$8,823 \cdot 10^{-4}$	0,252	$1,613 \cdot 10^{-4}$	0,003	0	$3,0044 \cdot 10^{+4}$
60	390,144	$4,005 \cdot 10^{-4}$	0,221	$3,554 \cdot 10^{-4}$	0,007	0	$4,3263 \cdot 10^{+4}$
70	458,398	$2,721 \cdot 10^{-4}$	0,195	$5,231 \cdot 10^{-4}$	0,011	0	$5,8886 \cdot 10^{+4}$
80	548,322	$2,037 \cdot 10^{-4}$	0,167	$6,986 \cdot 10^{-4}$	0,014	0	$7,6912 \cdot 10^{+4}$
90	657,926	$1,638 \cdot 10^{-4}$	0,14	$8,687 \cdot 10^{-4}$	0,018	0	$9,7341 \cdot 10^{+4}$
100	772,631	$1,415 \cdot 10^{-4}$	0,118	0,001	0,02	0	$1,2017 \cdot 10^{+5}$
110	898,625	$1,254 \cdot 10^{-4}$	0,098	0,001	0,023	0	$1,4541 \cdot 10^{+5}$

Таблиця результатів

Контр. точка № / Приміщення № / Висота роб. зони	Час блокування, с.	Необхідний час, с.	За температурі, с.	За втратою видимості, с.	За дефіцит і кисню, с.	За вмістом вуглекислого газу, с.	За вмістом хлороводню, с.	За вмістом хлороводню, с.	По тепловому потоку, с.
23 / 5 / 1,7м	1,4341	1,1473	1,9312	1,4341	2,6489	6,6667	6,6667	6,6667	6,6667
29 / 5 / 1,7м	1,4341	1,1473	1,9312	1,4341	2,6489	6,6667	6,6667	6,6667	6,6667
32 / 2 / 1,7м (осередок)	0,1799	0,1439	0,8689	0,6927	0,9726	6,6667	1,8671	6,6667	0,1799

З результатів розрахунку випливає, що найбільш небезпечним фактором пожежі в найнебезпечнішій точці з усіх розглянутих є **тепловий потік**.

Розділ 4

Висновок щодо умов відповідності (невідповідності) об'єкта захисту вимогам пожежної безпеки

Висновки:

1. При розрахунку евакуації людей з **«Нове будівництво багатоквартирного житлового будинку із вбудованими нежитловими приміщеннями ...»**, можна зробити такі висновки:

Виконані розрахунки евакуації людей з приміщень та моделювання динаміки розвитку пожежі, вказують на завершення евакуації до настання критичних значень небезпечних факторів пожежі у вибраних точках розрахунку, при яких інтервал часу від моменту виявлення пожежі до завершення процесу евакуації людей у безпечну зону не перевищує час настання (НЧП).

Таким чином, в умовах працездатних систем пожежного захисту, для забезпечення безпечної та вчасної евакуації до настання критичних значень небезпечних факторів пожежі мають бути дотримані вимоги ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки Основні положення», ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки Основні положення» Зміна №1, а саме:

- п.5.7 Ширина коридору в житлових будинках між сходами чи торцем коридору і сходами, а також галереї повинна бути не менше ніж 1,8м. ;

- п.8.11 У будинках заввишки три поверхи і більше виходи з підвальних, цокольних поверхів не повинні сполучатися зі сходовими клітками житлової частини будинку, а мають улаштовуватися безпосередньо назовні. У будинках до п'яти поверхів включно ці виходи допускається влаштовувати через загальні сходові клітки житлової частини будинку з окремим виходом назовні, який відокремлюється від житлової частини сходової клітки суцільною протипожежною перегородкою 1-го типу на висоту одного поверху, а у будинках вище п'яти поверхів суцільною стіною або перегородками, перекриттям, маршем, площадкою, з класом вогнестійкості REI 150 (EI 150);

ДБН В.1.1.7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»:

- п.7.3.13 Ширина сходових площадок повинна бути не меншою за ширину маршу, а перед входами до ліфтів з розтульними дверима - не меншою за суму ширини маршу та половину ширини дверей ліфта (але не менше ніж 1,6 м). Проміжні площадки у прямому сходовому марші повинні мати ширину не менше ніж 1 м.;

При дотриманні вищевказаних пунктів, будівля забезпечена конструктивним виконанням евакуаційних шляхів, що дозволяють забезпечити безпечну евакуацію людей під час пожежі.

Розрахунок не дійсний у разі проведення на об'єкті робіт з реконструкції, капітального ремонту, пов'язаних із змінами організації евакуації людей з будівель та споруд та технічного переозброєння. У разі виконання цих робіт, необхідно заново підготувати розрахунок пожежного ризику.

Розділ 5

Розрахунок часу евакуації людей при пожежі з приміщень «Нове будівництво багатоквартирного житлового будинку із вбудованими нежитловими приміщеннями з...

5.1 Вихідні дані для проведення розрахунків

Відповідно до методичних підходів, що викладені в [1], розрахунковий час евакуації людей з приміщень та будинків встановлюється за розрахунком тривалості руху одного або декількох людських потоків через евакуаційні виходи від найбільш віддалених місць розміщення людей до виходу назовні.

Будівля обладнана СПЗ. Відповідно до технічних характеристик системи пожежної сигналізації, спрацювання системи оповіщення відбувається через 1 хв., після виникнення загорання в приміщенні. Приймаємо, що час початку евакуації становить 1,0 хв.

При визначенні кількості людей, що евакуюються з приміщень об'єкту керуємося наступними міркуваннями:

- при визначенні кількості людей, які знаходяться на території об'єкта - 199 лю.
- евакуація людей з технічних, підсобних, побутових та санітарно-гігієнічних приміщень не розглядається, оскільки постійного перебування людей в них не передбачається.
- в сценаріях 3 береться до уваги, що усі мешканці і відвідувачі знаходяться у підвальному поверсі будівлі, через можливу загрозу (обстріл, ракетний удар, та інше), тому евакуація проводиться тільки з цих приміщень.
- Відповідно до наданої інформації від замовника, на об'єкті передбачено перебування МГН тільки на першому поверсі та у підвалі.

Для сценаріїв №1-2

№ ділянки	Тип ділянки	Довжина, м.	Ширина, м.	Кількість людей	Середня площа горизонтальної проекції людини, м ²	Група мобільності	Щільність потоку	Час евакуації, хв
Поверх №1								
23-20	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,069
25-24	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,063
27-26	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,005
29-28	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,005
31-30	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,005
33-32	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,005
35-34	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,1
37-36	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,116
39-38	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,005
41-40	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,005
43-42	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,005
45-44	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,047
17-27	Горизонтальна ділянка	9,279	2	3	0,125	Без обмежень	0,02	0,093
18-27	Горизонтальна ділянка	9,961	2	3	0,125	Без обмежень	0,019	0,1
22-25	Горизонтальна ділянка	5,761	2	4	0,125	Без обмежень	0,043	0,058
19-23	Горизонтальна ділянка	6,488	2	3	0,125	Без обмежень	0,029	0,065
15-29	Горизонтальна ділянка	12,826	2	4	0,125	Без обмежень	0,019	0,128
16-29	Горизонтальна ділянка	9,271	2	3	0,125	Без обмежень	0,02	0,093
14-31	Горизонтальна ділянка	9,259	2	3	0,125	Без обмежень	0,02	0,093
13-31	Горизонтальна ділянка	12,81	2	4	0,125	Без обмежень	0,02	0,128
12-33	Горизонтальна ділянка	12,625	2	3	0,125	Без обмежень	0,015	0,126
11-33	Горизонтальна ділянка	9,053	2	4	0,125	Без обмежень	0,028	0,091
10-35	Горизонтальна ділянка	9,641	2	4	0,125	Без обмежень	0,026	0,096
9-45	Горизонтальна ділянка	4,185	2	3	0,125	Без обмежень	0,045	0,042
8-43	Горизонтальна ділянка	10,299	2	3	0,125	Без обмежень	0,018	0,103
7-43	Горизонтальна ділянка	7,32	2	3	0,125	Без обмежень	0,026	0,073
6-41	Горизонтальна ділянка	7,055	2	3	0,125	Без обмежень	0,027	0,071
5-41	Горизонтальна ділянка	8,436	2	3	0,125	Без обмежень	0,022	0,084
4-39	Горизонтальна ділянка	7,704	2	3	0,125	Без обмежень	0,024	0,077
3-39	Горизонтальна ділянка	7,027	2	3	0,125	Без обмежень	0,027	0,07
1-37	Горизонтальна ділянка	7,4	2	1	0,96	М4	0,065	0,123

2-37	Горизонтальна ділянка	10,993	2	3	0,125	Без обмежень	0,017	0,11
553-554	Горизонтальна ділянка	1,431	2	-	-	-	-	1,752
554-555	Сходи вниз	4,77	1,35	-	-	-	-	1,801
555-556	Двериний проріз	0,4	1,1	-	-	-	-	1,806
556-557	Горизонтальна ділянка	1,59	2	-	-	-	-	1,822
557-21	Двериний проріз	0,4	1,1	-	-	-	-	1,827
Поврех №2								
210-211	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,096
212-213	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,004
214-215	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,004
216-217	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,004
218-219	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,004
220-221	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,099
278-279	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,084
280-281	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
282-283	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,088
284-285	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,085
314-315	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,007
316-317	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,008
318-319	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,051
320-321	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,053
322-323	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,055
324-325	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,052
448-449	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,065
450-451	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,061
452-453	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,054
454-455	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,053
456-457	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,06
458-459	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,061
460-461	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,065
93-318	Горизонтальна ділянка	4,71	2	2	0,125	Без обмежень	0,027	0,047
319-278	Горизонтальна ділянка	2,9	2	-	-	-	-	0,08
92-448	Горизонтальна ділянка	6,072	2	2	0,125	Без обмежень	0,021	0,061
449-210	Горизонтальна ділянка	2,675	2	-	-	-	-	0,092
120-450	Горизонтальна ділянка	5,741	2	1	0,125	Без обмежень	0,011	0,057
451-212	Горизонтальна ділянка	2,048	2	-	-	-	-	0,081
540-541	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,061
542-543	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,061
544-545	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,06
126-540	Горизонтальна ділянка	5,71	2	1	0,125	Без обмежень	0,011	0,057
127-542	Горизонтальна ділянка	5,661	2	1	0,125	Без обмежень	0,011	0,057
121-452	Горизонтальна ділянка	4,963	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,05
453-214	Горизонтальна ділянка	2,74	2	-	-	-	-	0,081
543-214	Горизонтальна ділянка	2,472	2	-	-	-	-	0,086

455-216	Горизонтальна ділянка	2,624	2	-	-	-	-	0,079
545-216	Горизонтальна ділянка	2,528	2	-	-	-	-	0,085
128-544	Горизонтальна ділянка	5,621	2	1	0,125	Без обмежень	0,011	0,056
122-454	Горизонтальна ділянка	4,905	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,049
129-456	Горизонтальна ділянка	5,566	2	1	0,125	Без обмежень	0,011	0,056
123-458	Горизонтальна ділянка	5,731	2	1	0,125	Без обмежень	0,011	0,057
95-460	Горизонтальна ділянка	6,115	2	2	0,125	Без обмежень	0,02	0,061
461-220	Горизонтальна ділянка	3,023	2	-	-	-	-	0,095
124-324	Горизонтальна ділянка	4,791	2	2	0,125	Без обмежень	0,026	0,048
325-284	Горизонтальна ділянка	2,877	2	-	-	-	-	0,081
94-322	Горизонтальна ділянка	5,143	2	2	0,125	Без обмежень	0,024	0,051
323-282	Горизонтальна ділянка	2,919	2	-	-	-	-	0,084
125-320	Горизонтальна ділянка	4,93	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,049
321-280	Горизонтальна ділянка	2,884	2	-	-	-	-	0,082
211-546	Горизонтальна ділянка	3,06	2	-	-	-	-	0,127
546-547	Горизонтальна ділянка	7,794	2	-	-	-	-	0,078
547-314	Горизонтальна ділянка	2,112	2	-	-	-	-	0,027
221-548	Горизонтальна ділянка	3,229	2	-	-	-	-	0,131
548-549	Горизонтальна ділянка	7,476	2	-	-	-	-	0,075
549-316	Горизонтальна ділянка	2,217	2	-	-	-	-	0,03
281-547	Горизонтальна ділянка	1,822	2	-	-	-	-	0,104
213-547	Горизонтальна ділянка	5,463	2	-	-	-	-	0,059
279-546	Горизонтальна ділянка	2,589	2	-	-	-	-	0,11
285-548	Горизонтальна ділянка	2,734	2	-	-	-	-	0,112
219-549	Горизонтальна ділянка	5,453	2	-	-	-	-	0,059
283-549	Горизонтальна ділянка	1,527	2	-	-	-	-	0,103
217-316	Горизонтальна ділянка	1,79	2	-	-	-	-	0,022
215-314	Горизонтальна ділянка	1,821	2	-	-	-	-	0,022
317-315	Горизонтальна ділянка	4,818	2	-	-	-	-	0,086

315-550	Горизонтальна ділянка	2,354	2	-	-	-	-	0,192
550-551	Сходи вниз	3,577	1,35	-	-	-	-	1,686
551-552	Горизонтальна ділянка	1,51	2	-	-	-	-	1,701
552-553	Сходи вниз	3,577	1,35	-	-	-	-	1,738
539-550	Горизонтальна ділянка	1,828	2	-	-	-	-	1,571
459-218	Горизонтальна ділянка	0,972	2	-	-	-	-	0,071
457-218	Горизонтальна ділянка	0,781	2	-	-	-	-	0,068
541-212	Горизонтальна ділянка	0,786	2	-	-	-	-	0,069
Поврех №3								
198-199	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,096
200-201	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
202-203	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,085
204-205	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,084
206-207	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,087
208-209	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,102
270-271	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,084
272-273	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
274-275	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
276-277	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,084
310-311	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
312-313	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
326-327	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,052
328-329	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,054
330-331	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,054
332-333	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,052
436-437	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,067
438-439	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,061
440-441	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,053
442-443	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,053
444-445	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,061
446-447	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,068
88-436	Горизонтальна ділянка	6,35	2	2	0,125	Без обмежень	0,02	0,063
437-198	Горизонтальна ділянка	2,536	2	-	-	-	-	0,092
89-326	Горизонтальна ділянка	4,82	2	2	0,125	Без обмежень	0,026	0,048
327-270	Горизонтальна ділянка	2,793	2	-	-	-	-	0,08
119-328	Горизонтальна ділянка	5,015	2	1	0,125	Без обмежень	0,012	0,05
329-272	Горизонтальна ділянка	2,785	2	-	-	-	-	0,082
114-438	Горизонтальна ділянка	5,716	2	2	0,125	Без обмежень	0,022	0,057
439-200	Горизонтальна ділянка	2,105	2	-	-	-	-	0,082
115-440	Горизонтальна ділянка	4,936	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,049
441-202	Горизонтальна ділянка	2,799	2	-	-	-	-	0,081
116-442	Горизонтальна	4,872	2	1	0,125	Без	0,013	0,049

186-187	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,096
188-189	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,087
190-191	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,083
192-193	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,084
194-195	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,088
196-197	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,099
262-263	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,085
264-265	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,079
266-267	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,087
268-269	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,085
306-307	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
308-309	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
334-335	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,052
336-337	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,047
338-339	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,054
340-341	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,052
424-425	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,066
426-427	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,062
428-429	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,053
430-431	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,053
432-433	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,063
434-435	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,066
84-424	Горизонтальна ділянка	6,208	2	2	0,125	Без обмежень	0,02	0,062
425-186	Горизонтальна ділянка	2,56	2	-	-	-	-	0,092
85-334	Горизонтальна ділянка	4,831	2	2	0,125	Без обмежень	0,026	0,048
335-262	Горизонтальна ділянка	2,898	2	-	-	-	-	0,081
108-426	Горизонтальна ділянка	5,755	2	2	0,125	Без обмежень	0,022	0,058
427-188	Горизонтальна ділянка	2,086	2	-	-	-	-	0,083
109-428	Горизонтальна ділянка	4,877	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,049
429-190	Горизонтальна ділянка	2,64	2	-	-	-	-	0,079
110-430	Горизонтальна ділянка	4,889	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,049
431-192	Горизонтальна ділянка	2,687	2	-	-	-	-	0,08
113-336	Горизонтальна ділянка	4,312	2	1	0,125	Без обмежень	0,014	0,043
337-264	Горизонтальна ділянка	2,836	2	-	-	-	-	0,075
112-338	Горизонтальна ділянка	5,014	2	1	0,125	Без обмежень	0,012	0,05
339-266	Горизонтальна ділянка	2,85	2	-	-	-	-	0,083
86-340	Горизонтальна ділянка	4,809	2	2	0,125	Без обмежень	0,026	0,048
341-268	Горизонтальна ділянка	2,857	2	-	-	-	-	0,081
87-434	Горизонтальна ділянка	6,208	2	2	0,125	Без обмежень	0,02	0,062
435-196	Горизонтальна ділянка	2,937	2	-	-	-	-	0,095

111-432	Горизонтальна ділянка	5,852	2	2	0,125	Без обмежень	0,021	0,059
433-194	Горизонтальна ділянка	2,067	2	-	-	-	-	0,084
197-524	Горизонтальна ділянка	3,718	2	-	-	-	-	0,136
524-525	Горизонтальна ділянка	6,364	2	-	-	-	-	0,064
525-308	Горизонтальна ділянка	2,831	2	-	-	-	-	0,035
187-526	Горизонтальна ділянка	3,497	2	-	-	-	-	0,131
526-527	Горизонтальна ділянка	7,314	2	-	-	-	-	0,073
527-306	Горизонтальна ділянка	2,237	2	-	-	-	-	0,028
263-526	Горизонтальна ділянка	2,816	2	-	-	-	-	0,113
265-527	Горизонтальна ділянка	1,569	2	-	-	-	-	0,095
189-527	Горизонтальна ділянка	5,226	2	-	-	-	-	0,139
191-306	Горизонтальна ділянка	1,815	2	-	-	-	-	0,101
195-525	Горизонтальна ділянка	4,751	2	-	-	-	-	0,136
267-525	Горизонтальна ділянка	1,124	2	-	-	-	-	0,098
269-524	Горизонтальна ділянка	3,274	2	-	-	-	-	0,118
193-308	Горизонтальна ділянка	1,72	2	-	-	-	-	0,101
309-307	Горизонтальна ділянка	4,818	2	-	-	-	-	0,071
307-528	Горизонтальна ділянка	2,252	2	-	-	-	-	0,171
528-529	Сходи вниз	3,577	1,35	-	-	-	-	1,384
529-530	Горизонтальна ділянка	1,431	2	-	-	-	-	1,398
530-531	Сходи вниз	3,498	1,35	-	-	-	-	1,434
523-528	Горизонтальна ділянка	1,749	2	-	-	-	-	0,887
Поврех №5								
174-175	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,097
176-177	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,087
178-179	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,085
180-181	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,084
182-183	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,087
184-185	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,102
254-255	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,083
256-257	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
258-259	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
260-261	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,083
302-303	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
304-305	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
342-343	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,05
344-345	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,054
346-347	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,055

348-349	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,051
504-505	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,067
506-507	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,063
508-509	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,054
510-511	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,053
512-513	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,062
80-504	Горизонтальна ділянка	6,271	2	2	0,125	Без обмежень	0,02	0,063
505-174	Горизонтальна ділянка	2,615	2	-	-	-	-	0,093
102-506	Горизонтальна ділянка	5,913	2	2	0,125	Без обмежень	0,021	0,059
507-176	Горизонтальна ділянка	2,006	2	-	-	-	-	0,083
103-508	Горизонтальна ділянка	4,97	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,05
509-178	Горизонтальна ділянка	2,672	2	-	-	-	-	0,081
81-342	Горизонтальна ділянка	4,586	2	2	0,125	Без обмежень	0,027	0,046
343-254	Горизонтальна ділянка	2,889	2	-	-	-	-	0,079
107-344	Горизонтальна ділянка	4,979	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,05
345-256	Горизонтальна ділянка	2,795	2	-	-	-	-	0,082
175-514	Горизонтальна ділянка	2,837	2	-	-	-	-	0,125
514-515	Горизонтальна ділянка	7,87	2	-	-	-	-	0,079
515-302	Горизонтальна ділянка	2,399	2	-	-	-	-	0,03
185-516	Горизонтальна ділянка	3,367	2	-	-	-	-	0,136
516-517	Горизонтальна ділянка	6,839	2	-	-	-	-	0,068
517-304	Горизонтальна ділянка	2,651	2	-	-	-	-	0,033
177-515	Горизонтальна ділянка	5,123	2	-	-	-	-	0,138
257-515	Горизонтальна ділянка	1,558	2	-	-	-	-	0,102
255-514	Горизонтальна ділянка	2,188	2	-	-	-	-	0,105
179-302	Горизонтальна ділянка	1,84	2	-	-	-	-	0,103
181-304	Горизонтальна ділянка	1,793	2	-	-	-	-	0,102
183-517	Горизонтальна ділянка	5,014	2	-	-	-	-	0,137
259-517	Горизонтальна ділянка	1,448	2	-	-	-	-	0,1
261-516	Горизонтальна ділянка	3,108	2	-	-	-	-	0,114
82-348	Горизонтальна ділянка	4,667	2	2	0,125	Без обмежень	0,027	0,047
106-346	Горизонтальна ділянка	5,103	2	1	0,125	Без обмежень	0,012	0,051

347-258	Горизонтальна ділянка	2,725	2	-	-	-	-	0,082
349-260	Горизонтальна ділянка	2,846	2	-	-	-	-	0,079
518-519	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,067
105-512	Горизонтальна ділянка	5,839	2	2	0,125	Без обмежень	0,021	0,058
513-182	Горизонтальна ділянка	2,073	2	-	-	-	-	0,083
83-518	Горизонтальна ділянка	6,293	2	2	0,125	Без обмежень	0,02	0,063
519-184	Горизонтальна ділянка	3,103	2	-	-	-	-	0,098
104-510	Горизонтальна ділянка	4,934	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,049
511-180	Горизонтальна ділянка	2,687	2	-	-	-	-	0,08
305-303	Горизонтальна ділянка	4,818	2	-	-	-	-	0,072
303-520	Горизонтальна ділянка	2,173	2	-	-	-	-	0,166
520-521	Сходи вниз	3,657	1,35	-	-	-	-	0,808
521-522	Горизонтальна ділянка	1,669	2	-	-	-	-	0,827
522-523	Сходи вниз	3,657	1,35	-	-	-	-	0,867
503-520	Горизонтальна ділянка	1,351	2	-	-	-	-	1,127
Поврех №6								
162-163	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,095
164-165	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
166-167	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,084
168-169	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
170-171	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
172-173	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,101
246-247	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,084
248-249	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
250-251	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
252-253	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,084
298-299	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
300-301	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
350-351	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,052
352-353	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,053
354-355	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,054
356-357	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,052
412-413	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,065
414-415	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,062
416-417	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,052
418-419	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,054
420-421	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,061
422-423	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,067
76-412	Горизонтальна ділянка	6,081	2	2	0,125	Без обмежень	0,021	0,061
413-162	Горизонтальна ділянка	2,606	2	-	-	-	-	0,091
77-350	Горизонтальна ділянка	4,75	2	2	0,125	Без обмежень	0,026	0,048
351-246	Горизонтальна ділянка	2,786	2	-	-	-	-	0,08

101-352	Горизонтальна ділянка	4,906	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,049
353-248	Горизонтальна ділянка	2,863	2	-	-	-	-	0,082
96-414	Горизонтальна ділянка	5,812	2	2	0,125	Без обмежень	0,022	0,058
415-164	Горизонтальна ділянка	2,02	2	-	-	-	-	0,082
97-416	Горизонтальна ділянка	4,849	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,048
417-166	Горизонтальна ділянка	2,814	2	-	-	-	-	0,08
98-418	Горизонтальна ділянка	4,976	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,05
419-168	Горизонтальна ділянка	2,751	2	-	-	-	-	0,082
99-420	Горизонтальна ділянка	5,72	2	2	0,125	Без обмежень	0,022	0,057
421-170	Горизонтальна ділянка	2,122	2	-	-	-	-	0,082
79-422	Горизонтальна ділянка	6,293	2	2	0,125	Без обмежень	0,02	0,063
423-172	Горизонтальна ділянка	3,029	2	-	-	-	-	0,097
78-356	Горизонтальна ділянка	4,848	2	2	0,125	Без обмежень	0,026	0,048
357-252	Горизонтальна ділянка	2,793	2	-	-	-	-	0,08
100-354	Горизонтальна ділянка	5,047	2	1	0,125	Без обмежень	0,012	0,05
355-250	Горизонтальна ділянка	2,796	2	-	-	-	-	0,082
163-492	Горизонтальна ділянка	3,432	2	-	-	-	-	0,129
492-493	Горизонтальна ділянка	6,997	2	-	-	-	-	0,07
493-298	Горизонтальна ділянка	2,549	2	-	-	-	-	0,032
247-492	Горизонтальна ділянка	3,05	2	-	-	-	-	0,114
249-493	Горизонтальна ділянка	1,566	2	-	-	-	-	0,102
167-298	Горизонтальна ділянка	1,743	2	-	-	-	-	0,101
165-493	Горизонтальна ділянка	5,036	2	-	-	-	-	0,136
173-494	Горизонтальна ділянка	3,379	2	-	-	-	-	0,135
494-495	Горизонтальна ділянка	7,476	2	-	-	-	-	0,075
495-300	Горизонтальна ділянка	2,051	2	-	-	-	-	0,026
251-495	Горизонтальна ділянка	1,831	2	-	-	-	-	0,104
253-494	Горизонтальна ділянка	2,909	2	-	-	-	-	0,113
171-495	Горизонтальна ділянка	5,544	2	-	-	-	-	0,141

169-300	Горизонтальна ділянка	1,685	2	-	-	-	-	0,103
301-299	Горизонтальна ділянка	4,818	2	-	-	-	-	0,072
299-500	Горизонтальна ділянка	2,268	2	-	-	-	-	0,172
500-501	Сходи вниз	3,657	1,35	-	-	-	-	1,062
501-502	Горизонтальна ділянка	1,351	2	-	-	-	-	1,076
502-503	Сходи вниз	3,657	1,35	-	-	-	-	1,113
499-500	Горизонтальна ділянка	1,669	2	-	-	-	-	0,993
Поврех №7								
150-151	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
152-153	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,096
154-155	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,085
156-157	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,085
158-159	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,087
160-161	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,099
238-239	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,083
240-241	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,088
242-243	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,087
244-245	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,084
294-295	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
296-297	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
358-359	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,05
360-361	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,056
362-363	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,055
364-365	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,051
400-401	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,066
402-403	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,063
404-405	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,054
406-407	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,053
408-409	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,062
410-411	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,065
73-400	Горизонтальна ділянка	6,23	2	2	0,125	Без обмежень	0,02	0,062
401-152	Горизонтальна ділянка	2,604	2	-	-	-	-	0,092
72-358	Горизонтальна ділянка	4,639	2	2	0,125	Без обмежень	0,027	0,046
359-238	Горизонтальна ділянка	2,863	2	-	-	-	-	0,079
71-360	Горизонтальна ділянка	5,171	2	1	0,125	Без обмежень	0,012	0,052
361-240	Горизонтальна ділянка	2,756	2	-	-	-	-	0,084
66-402	Горизонтальна ділянка	5,942	2	2	0,125	Без обмежень	0,021	0,059
403-150	Горизонтальна ділянка	1,901	2	-	-	-	-	0,082
67-404	Горизонтальна ділянка	4,982	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,05
405-156	Горизонтальна ділянка	2,719	2	-	-	-	-	0,081
68-406	Горизонтальна ділянка	4,917	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,049
407-154	Горизонтальна	2,766	2	-	-	-	-	0,081

	ділянка							
69-408	Горизонтальна ділянка	5,809	2	2	0,125	Без обмежень	0,022	0,058
409-158	Горизонтальна ділянка	2,077	2	-	-	-	-	0,083
74-410	Горизонтальна ділянка	6,108	2	2	0,125	Без обмежень	0,02	0,061
411-160	Горизонтальна ділянка	3,008	2	-	-	-	-	0,095
75-364	Горизонтальна ділянка	4,689	2	2	0,125	Без обмежень	0,027	0,047
365-244	Горизонтальна ділянка	2,863	2	-	-	-	-	0,08
70-362	Горизонтальна ділянка	5,053	2	1	0,125	Без обмежень	0,012	0,051
363-242	Горизонтальна ділянка	2,814	2	-	-	-	-	0,083
245-488	Горизонтальна ділянка	2,994	2	-	-	-	-	0,114
488-489	Горизонтальна ділянка	6,68	2	-	-	-	-	0,067
489-296	Горизонтальна ділянка	2,696	2	-	-	-	-	0,034
161-488	Горизонтальна ділянка	3,573	2	-	-	-	-	0,135
159-489	Горизонтальна ділянка	4,939	2	-	-	-	-	0,136
243-489	Горизонтальна ділянка	1,107	2	-	-	-	-	0,098
155-296	Горизонтальна ділянка	1,786	2	-	-	-	-	0,103
157-294	Горизонтальна ділянка	1,84	2	-	-	-	-	0,103
239-490	Горизонтальна ділянка	2,243	2	-	-	-	-	0,105
490-491	Горизонтальна ділянка	7,554	2	-	-	-	-	0,076
491-294	Горизонтальна ділянка	2,564	2	-	-	-	-	0,032
151-491	Горизонтальна ділянка	5,119	2	-	-	-	-	0,137
153-490	Горизонтальна ділянка	3,032	2	-	-	-	-	0,126
241-491	Горизонтальна ділянка	1,253	2	-	-	-	-	0,101
297-295	Горизонтальна ділянка	4,818	2	-	-	-	-	0,072
295-496	Горизонтальна ділянка	2,26	2	-	-	-	-	0,172
496-497	Сходи вниз	3,736	1,35	-	-	-	-	0,921
497-498	Горизонтальна ділянка	1,669	2	-	-	-	-	0,938
498-499	Сходи вниз	3,736	1,35	-	-	-	-	0,976
487-496	Горизонтальна ділянка	2,067	2	-	-	-	-	0,848
Поврех №8								
142-143	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,088
144-145	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086

146-147	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,087
148-149	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,087
226-227	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,082
228-229	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
230-231	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,086
232-233	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,085
234-235	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,101
236-237	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,097
290-291	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
292-293	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
366-367	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,05
368-369	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,054
370-371	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,055
372-373	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,052
390-391	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,064
392-393	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,056
394-395	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,054
396-397	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,063
398-399	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,067
478-479	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,067
58-478	Горизонтальна ділянка	6,307	2	2	0,125	Без обмежень	0,02	0,063
59-366	Горизонтальна ділянка	4,64	2	2	0,125	Без обмежень	0,027	0,046
367-226	Горизонтальна ділянка	2,821	2	-	-	-	-	0,078
479-236	Горизонтальна ділянка	2,606	2	-	-	-	-	0,093
65-390	Горизонтальна ділянка	5,986	2	2	0,125	Без обмежень	0,021	0,06
391-148	Горизонтальна ділянка	1,932	2	-	-	-	-	0,083
64-392	Горизонтальна ділянка	5,157	2	1	0,125	Без обмежень	0,012	0,052
393-146	Горизонтальна ділянка	2,655	2	-	-	-	-	0,083
63-394	Горизонтальна ділянка	4,966	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,05
395-144	Горизонтальна ділянка	2,768	2	-	-	-	-	0,082
62-396	Горизонтальна ділянка	5,867	2	2	0,125	Без обмежень	0,021	0,059
397-142	Горизонтальна ділянка	2,104	2	-	-	-	-	0,084
57-398	Горизонтальна ділянка	6,314	2	2	0,125	Без обмежень	0,02	0,063
399-234	Горизонтальна ділянка	2,958	2	-	-	-	-	0,097
56-372	Горизонтальна ділянка	4,773	2	2	0,125	Без обмежень	0,026	0,048
373-232	Горизонтальна ділянка	2,856	2	-	-	-	-	0,081
61-370	Горизонтальна ділянка	5,081	2	1	0,125	Без обмежень	0,012	0,051
371-230	Горизонтальна ділянка	2,703	2	-	-	-	-	0,082
60-368	Горизонтальна ділянка	4,982	2	1	0,125	Без обмежень	0,013	0,05

369-228	Горизонтальна ділянка	2,765	2	-	-	-	-	0,082
237-480	Горизонтальна ділянка	3,429	2	-	-	-	-	0,131
480-481	Горизонтальна ділянка	7,076	2	-	-	-	-	0,071
481-290	Горизонтальна ділянка	2,501	2	-	-	-	-	0,031
227-480	Горизонтальна ділянка	2,8	2	-	-	-	-	0,11
149-481	Горизонтальна ділянка	5,075	2	-	-	-	-	0,138
229-481	Горизонтальна ділянка	1,395	2	-	-	-	-	0,1
147-290	Горизонтальна ділянка	1,774	2	-	-	-	-	0,105
145-292	Горизонтальна ділянка	1,697	2	-	-	-	-	0,103
235-482	Горизонтальна ділянка	3,157	2	-	-	-	-	0,133
482-483	Горизонтальна ділянка	6,996	2	-	-	-	-	0,07
483-292	Горизонтальна ділянка	2,854	2	-	-	-	-	0,035
143-483	Горизонтальна ділянка	4,814	2	-	-	-	-	0,136
231-483	Горизонтальна ділянка	1,104	2	-	-	-	-	0,097
233-482	Горизонтальна ділянка	2,622	2	-	-	-	-	0,111
293-291	Горизонтальна ділянка	4,818	2	-	-	-	-	0,071
291-484	Горизонтальна ділянка	2,227	2	-	-	-	-	0,168
484-485	Сходи вниз	3,736	1,35	-	-	-	-	0,77
485-486	Горизонтальна ділянка	1,987	2	-	-	-	-	0,79
486-487	Сходи вниз	3,657	1,35	-	-	-	-	0,827
477-484	Горизонтальна ділянка	1,59	2	-	-	-	-	0,908
Поврех №9								
130-131	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,041
132-133	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,041
134-135	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,088
136-137	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,085
138-139	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,084
140-141	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,088
222-223	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,113
224-225	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,113
286-287	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
288-289	Двериний проріз	0,4	1,5	-	-	-	-	0,006
374-375	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,068
376-377	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,069
378-379	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,074
380-381	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,073
382-383	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,063
384-385	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,053
386-387	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,054

388-389	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,062
462-463	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,061
464-465	Двериний проріз	0,4	0,9	-	-	-	-	0,062
47-374	Горизонтальна ділянка	6,354	2	1	0,125	Без обмежень	0,01	0,064
375-466	Горизонтальна ділянка	3,608	2	-	-	-	-	0,104
466-130	Горизонтальна ділянка	3,658	2	-	-	-	-	0,037
46-380	Горизонтальна ділянка	6,897	2	1	0,125	Без обмежень	0,009	0,069
381-466	Горизонтальна ділянка	2,406	2	-	-	-	-	0,097
48-462	Горизонтальна ділянка	5,723	2	2	0,125	Без обмежень	0,022	0,057
463-467	Горизонтальна ділянка	1,388	2	-	-	-	-	0,075
467-222	Горизонтальна ділянка	3,44	2	-	-	-	-	0,109
55-382	Горизонтальна ділянка	5,853	2	2	0,125	Без обмежень	0,021	0,059
383-134	Горизонтальна ділянка	2,121	2	-	-	-	-	0,084
54-384	Горизонтальна ділянка	4,932	2	2	0,125	Без обмежень	0,025	0,049
385-136	Горизонтальна ділянка	2,768	2	-	-	-	-	0,081
53-386	Горизонтальна ділянка	5,015	2	2	0,125	Без обмежень	0,025	0,05
387-138	Горизонтальна ділянка	2,578	2	-	-	-	-	0,08
52-388	Горизонтальна ділянка	5,788	2	2	0,125	Без обмежень	0,022	0,058
389-140	Горизонтальна ділянка	2,231	2	-	-	-	-	0,084
51-378	Горизонтальна ділянка	6,96	2	1	0,125	Без обмежень	0,009	0,07
50-376	Горизонтальна ділянка	6,499	2	1	0,125	Без обмежень	0,01	0,065
377-468	Горизонтальна ділянка	3,564	2	-	-	-	-	0,105
468-132	Горизонтальна ділянка	3,66	2	-	-	-	-	0,037
379-468	Горизонтальна ділянка	2,318	2	-	-	-	-	0,097
49-464	Горизонтальна ділянка	5,758	2	2	0,125	Без обмежень	0,022	0,058
465-469	Горизонтальна ділянка	1,284	2	-	-	-	-	0,075
469-224	Горизонтальна ділянка	3,432	2	-	-	-	-	0,109
131-470	Горизонтальна ділянка	2,068	2	-	-	-	-	0,062
470-471	Горизонтальна ділянка	3,498	2	-	-	-	-	0,035
471-286	Горизонтальна ділянка	2,449	2	-	-	-	-	0,027
135-470	Горизонтальна	1,813	2	-	-	-	-	0,106

	ділянка							
223-471	Горизонтальна ділянка	1,462	2	-	-	-	-	0,128
137-286	Горизонтальна ділянка	1,743	2	-	-	-	-	0,102
133-472	Горизонтальна ділянка	1,669	2	-	-	-	-	0,058
472-473	Горизонтальна ділянка	4,611	2	-	-	-	-	0,046
473-288	Горизонтальна ділянка	1,742	2	-	-	-	-	0,019
139-288	Горизонтальна ділянка	1,851	2	-	-	-	-	0,103
141-472	Горизонтальна ділянка	1,448	2	-	-	-	-	0,102
225-473	Горизонтальна ділянка	2,082	2	-	-	-	-	0,134
289-287	Горизонтальна ділянка	4,898	2	-	-	-	-	0,071
287-474	Горизонтальна ділянка	1,494	2	-	-	-	-	0,118
474-475	Сходи вниз	4,69	1,35	-	-	-	-	0,836
475-476	Горизонтальна ділянка	1,749	2	-	-	-	-	0,853
476-477	Сходи вниз	3,816	1,35	-	-	-	-	0,892

$t_p = \max \{0,069; 9,91; 0,063; 0,105; 0,133; 0,133; 0,131; 0,1; 0,129; 0,132; 0,082; 0,089; 0,108; 0,047\} = 9,91$
хв.

Загальний розрахунковий час евакуації 9,91 хв. (або 9 хв. 54 сек.)

Час скупчення не перевищує 6 хвилин.

Кількість людей (Поверх №1): 65

Кількість людей (Поверх №2): 19

Кількість людей (Поверх №3): 17

Кількість людей (Поверх №4): 16

Кількість людей (Поверх №5): 16

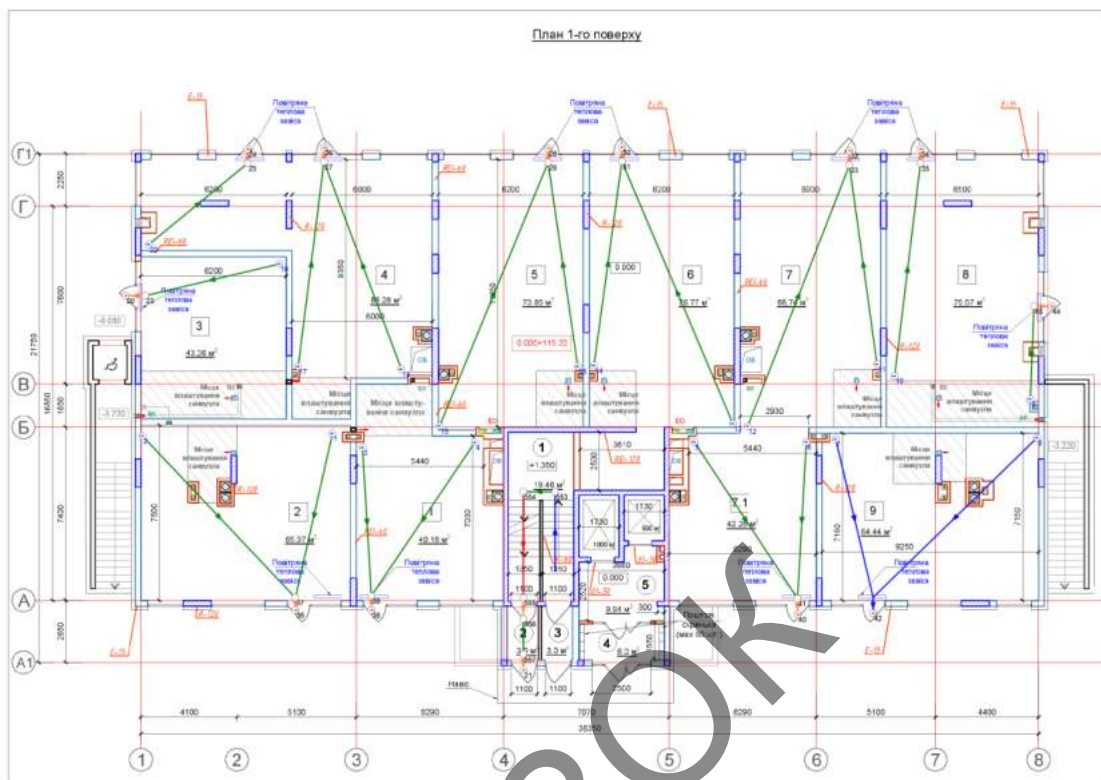
Кількість людей (Поверх №6): 16

Кількість людей (Поверх №7): 16

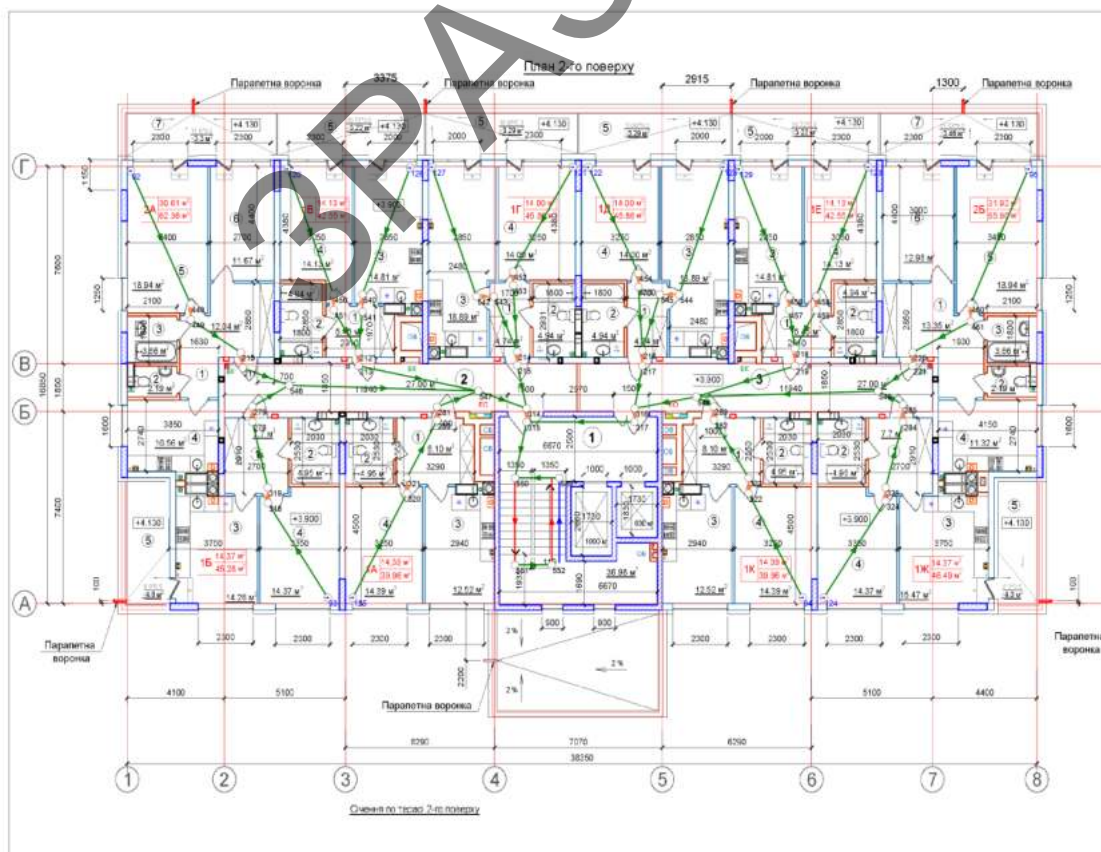
Кількість людей (Поверх №8): 16

Кількість людей (Поверх №9): 18

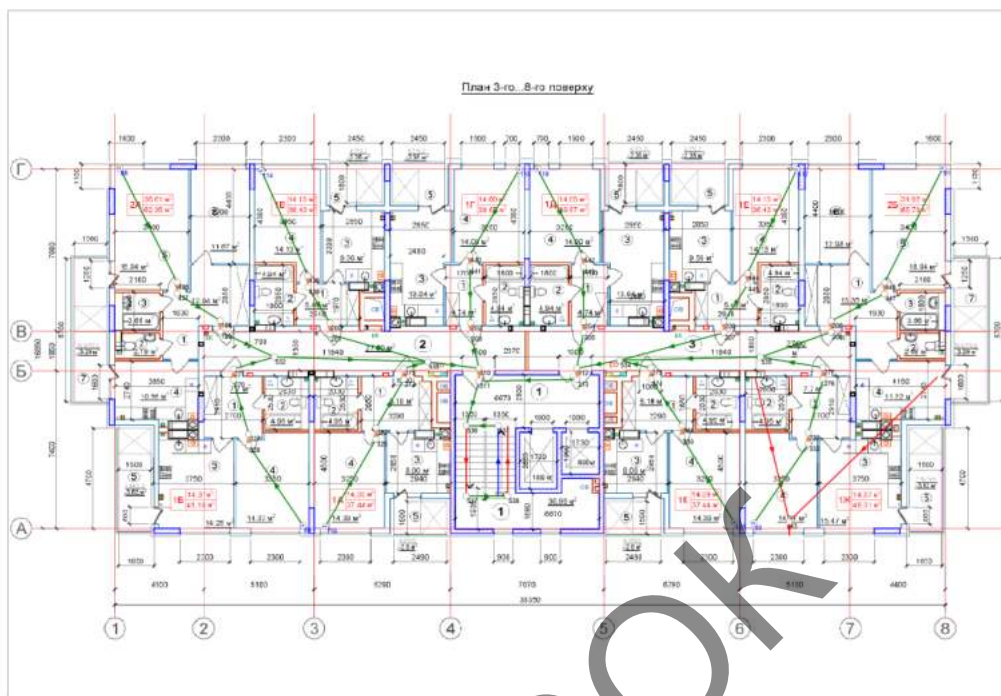
Поверх №1



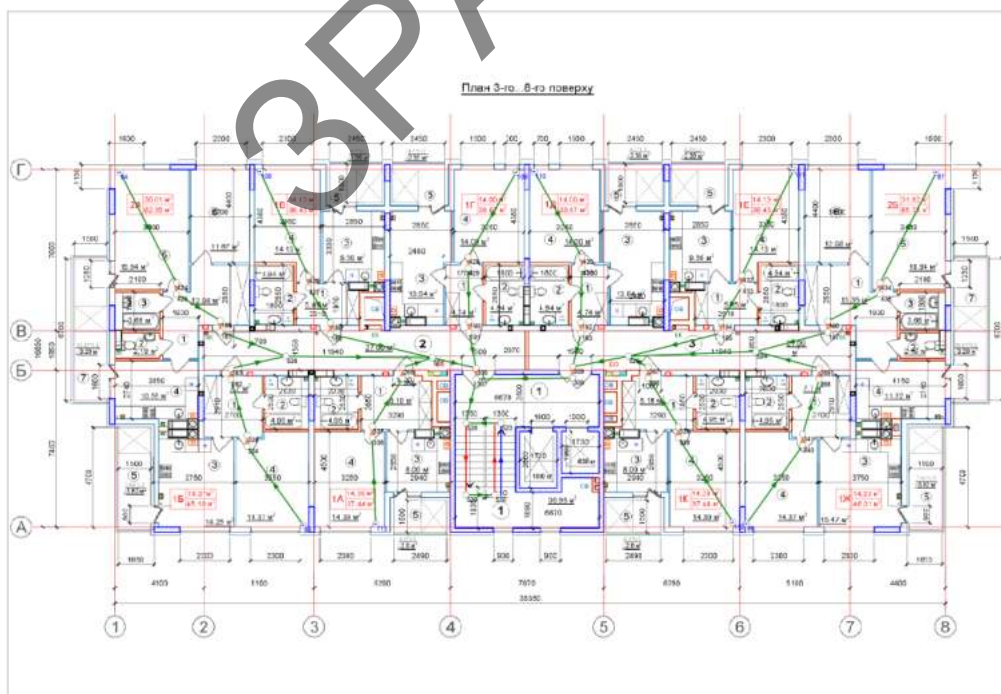
Поверх №2



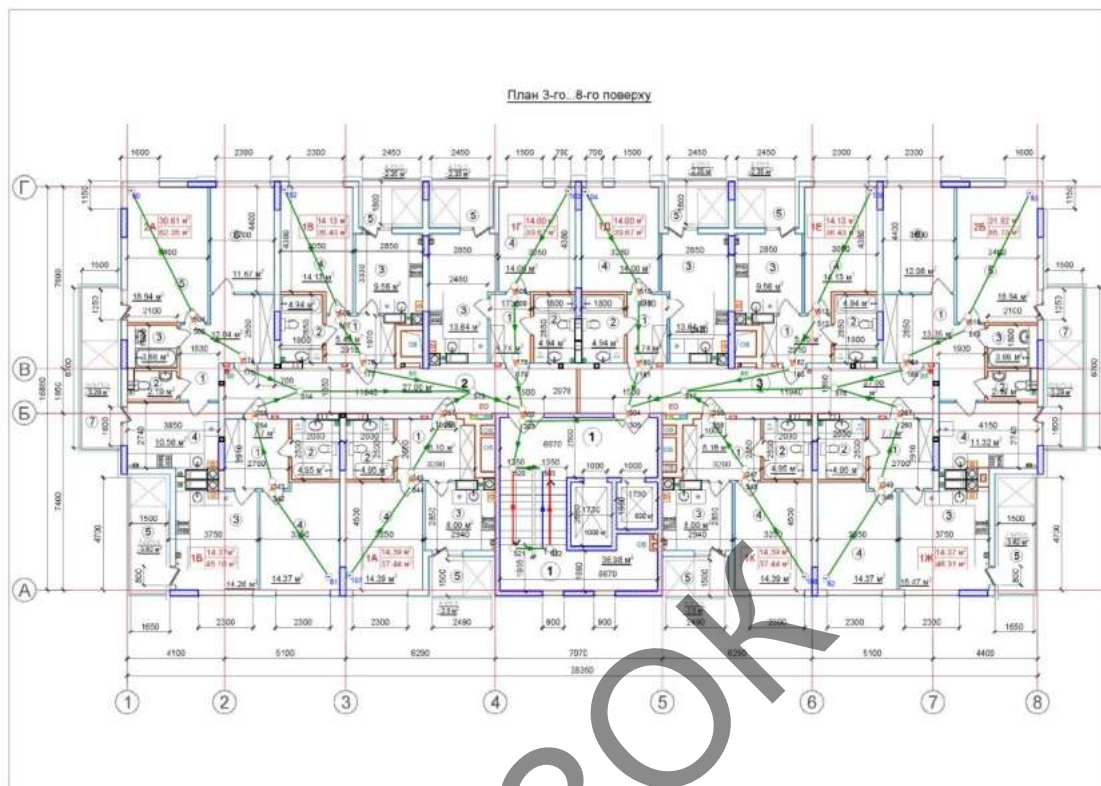
Поврех №3



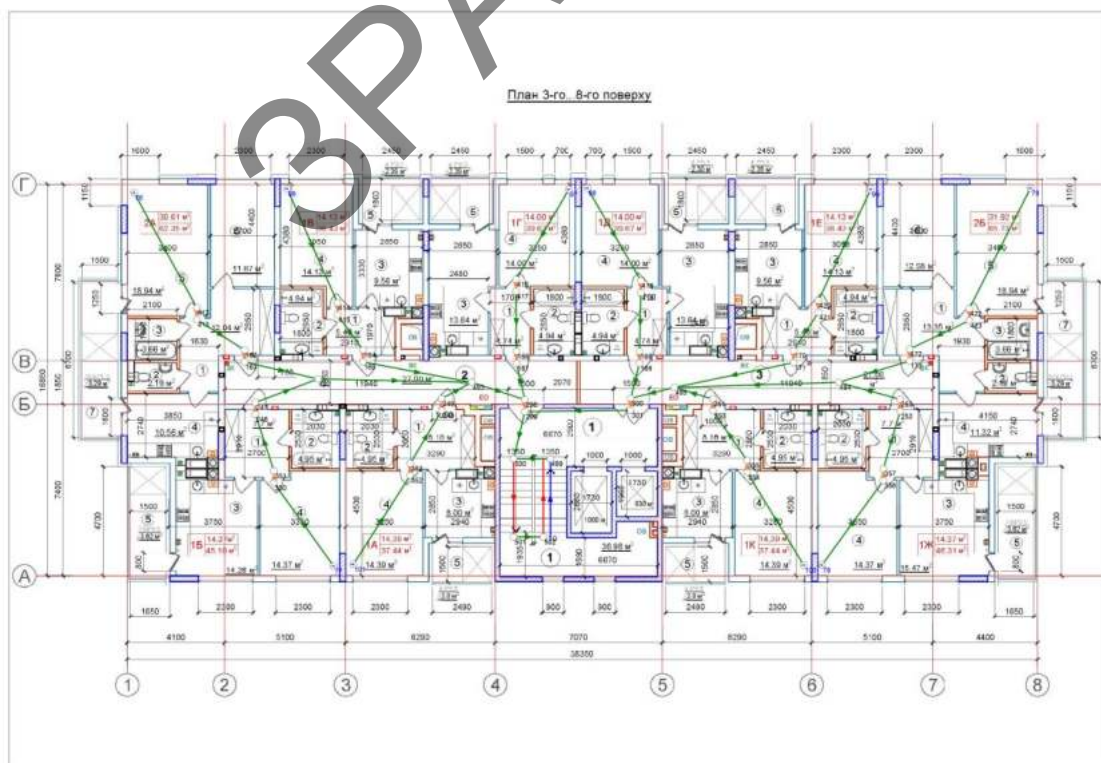
Поврех №4



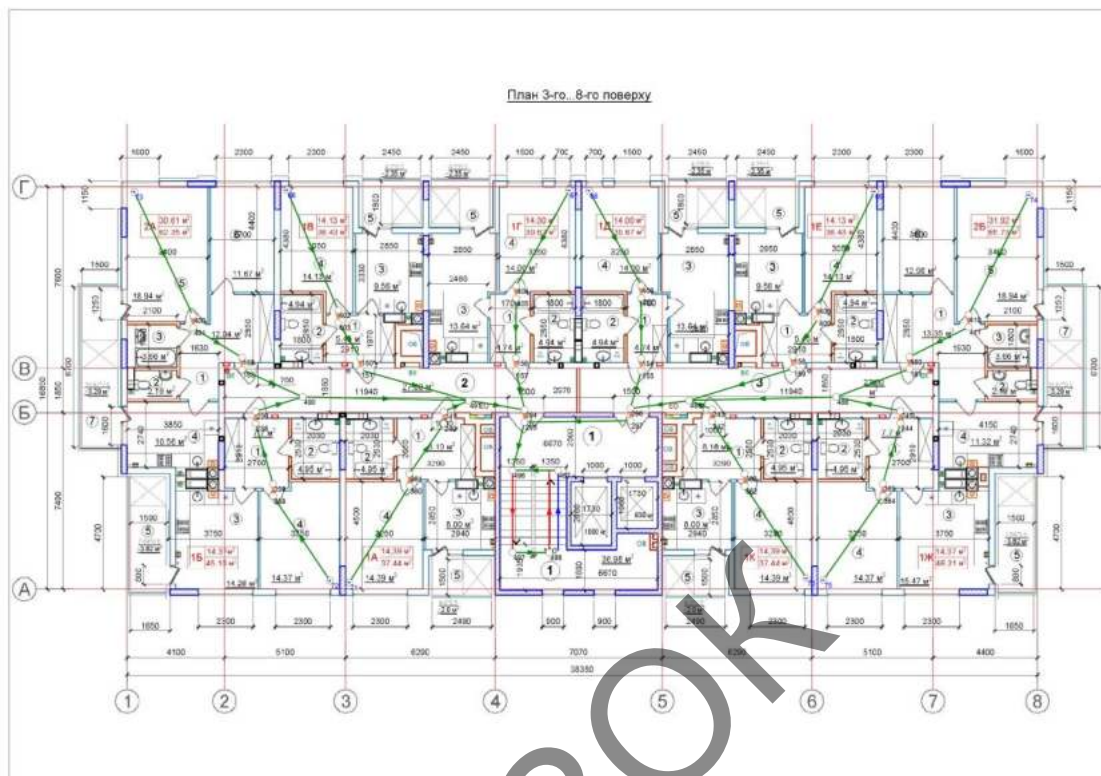
Поврех №5



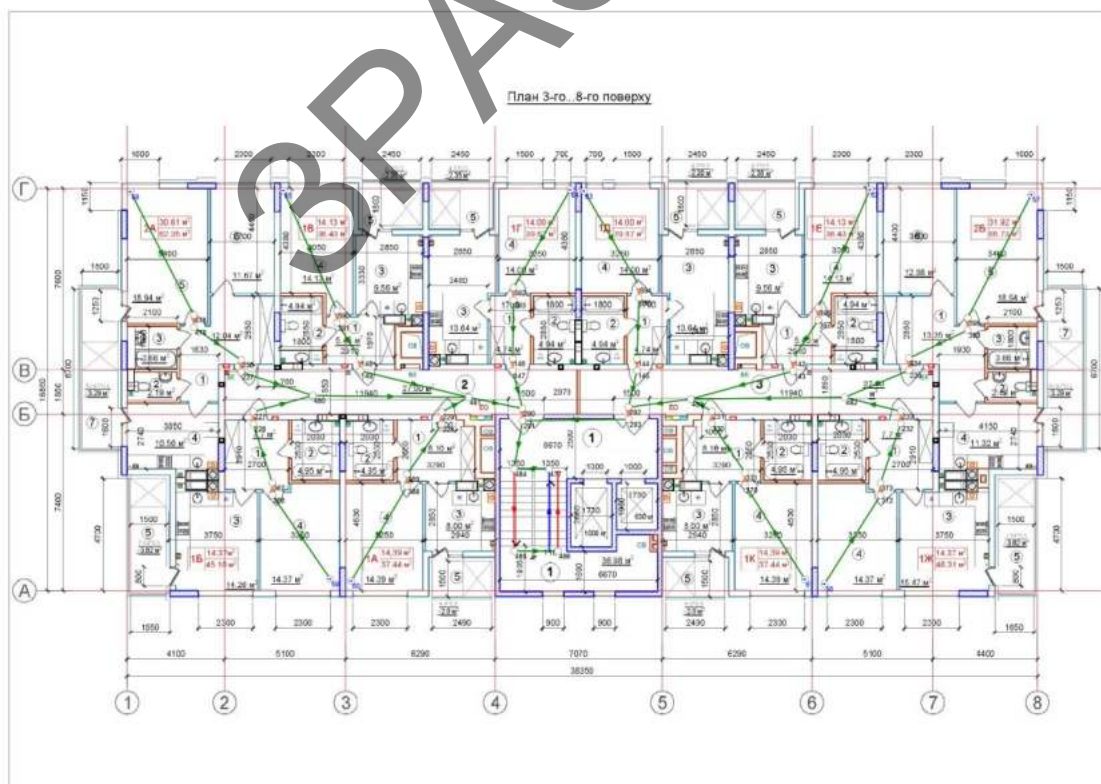
Поврех №6



Поврех №7



Поврех №8



Поврех №9



Для сценарія №3

№ ділянки	Тип ділянки	Довжина, м.	Ширина, м.	Кількість людей	Середня площа горизонтальної проекції людини, м ²	Група мобільності	Щільність потоку	Час евакуації, хв
Підвал								
8-25	Горизонтальна ділянка	6,343	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,066	0,068
25-26	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,342
26-27	Горизонтальна ділянка	1,677	1,5	-	-	-	-	1,659
27-22	Двериний проріз	0,4	1,1	-	-	-	-	1,953
1-25	Горизонтальна ділянка	10,188	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,041	0,102
9-25	Горизонтальна ділянка	6,878	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,061	0,072
2-25	Горизонтальна ділянка	10,834	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,038	0,108
28-29	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,007
30-31	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,266
32-33	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,007
34-35	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,34
36-37	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,009
38-39	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,082
10-28	Горизонтальна ділянка	7,425	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,056	0,076
3-28	Горизонтальна ділянка	10,836	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,038	0,108
18-40	Горизонтальна ділянка	7	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,06	0,073
40-24	Двериний проріз	0,4	1	-	-	-	-	0,24
19-41	Горизонтальна ділянка	7,454	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,056	0,076
41-40	Горизонтальна ділянка	3,994	1,5	-	-	-	-	0,052
20-41	Горизонтальна ділянка	12,171	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,034	0,122
29-26	Горизонтальна ділянка	6,417	1,5	-	-	-	-	1,368
11-30	Горизонтальна ділянка	7,126	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,058	0,074
4-30	Горизонтальна ділянка	10,636	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,039	0,106
12-32	Горизонтальна ділянка	6,94	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,06	0,072
5-32	Горизонтальна ділянка	10,455	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,04	0,105
6-34	Горизонтальна ділянка	10,417	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,04	0,104
13-34	Горизонтальна ділянка	6,641	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,063	0,07
14-34	Горизонтальна ділянка	7,052	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,059	0,073
7-34	Горизонтальна ділянка	10,727	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,039	0,107

35-44	Горизонтальна ділянка	0,167	1,5	-	-	-	-	0,342
42-23	Двериний проріз	0,4	1,1	-	-	-	-	0,661
15-39	Горизонтальна ділянка	7,574	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,055	0,077
16-37	Горизонтальна ділянка	7,709	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,054	0,078
17-43	Горизонтальна ділянка	5,901	1,5	5	0,125	Без обмежень	0,071	0,064
43-37	Горизонтальна ділянка	4,071	1,5	-	-	-	-	0,108
36-42	Горизонтальна ділянка	6,015	1,5	-	-	-	-	0,419
44-42	Горизонтальна ділянка	3,124	1,5	-	-	-	-	0,064
33-44	Горизонтальна ділянка	6,501	1,5	-	-	-	-	0,097
31-29	Горизонтальна ділянка	7,25	1,5	-	-	-	-	0,812
38-36	Горизонтальна ділянка	6,25	1,5	-	-	-	-	0,146
21-30	Горизонтальна ділянка	11	1,5	1	0,96	M4	0,058	0,183

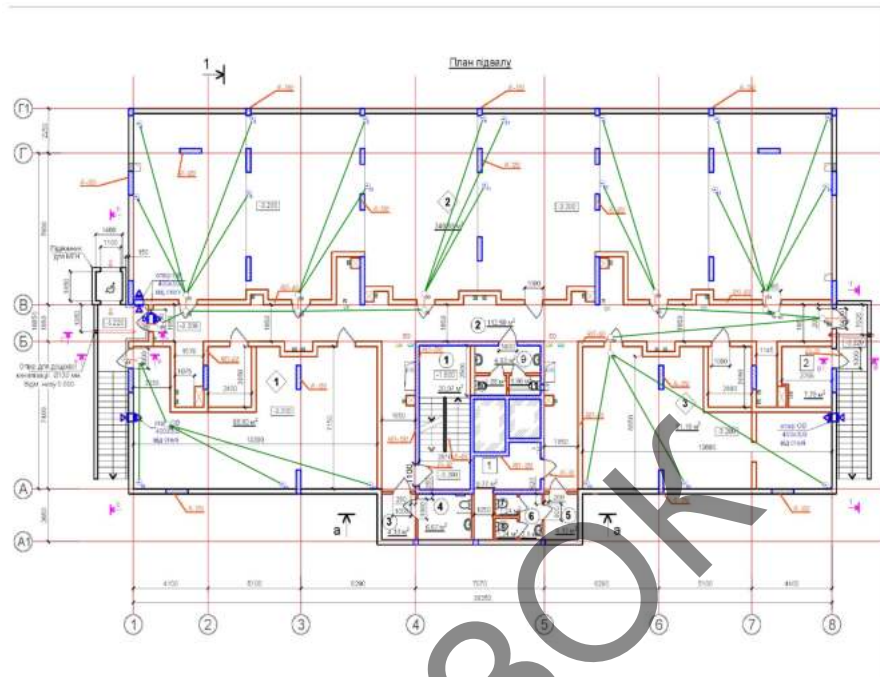
$$t_p = \max \{ 1,953; 2,352; 1,226; 0,414 \} = 2,352 \text{ хв.}$$

Загальний розрахунковий час евакуації 2,352 хв. (або 2 хв. 21 сек.)

Час скупчення не перевищує 6 хвилин.

Кількість людей (Підвал): 135

Підвал



Розділ 6

Висновок

6.1. Відповідно до розрахунків НЧП, час евакуації з приміщень де виникла пожежа в **«Нове будівництво багатоквартирного житлового будинку із вбудованими нежитловими приміщеннями ...»**, не перевищує часу початку дії НПЧ.

6.2. Загальний час евакуації з приміщень **«Нове будівництво багатоквартирного житлового будинку із вбудованими нежитловими приміщеннями ...»**, від найбільш віддаленої точки до виходу на зовні становить 9,91 хв., що не перевищує часу початку дії НПЧ.

6.3. Відповідно до наданої документації на **«Нове будівництво багатоквартирного житлового будинку із вбудованими нежитловими приміщеннями з...»** та розрахунковою схемою евакуації було проведено розрахунки необхідного та фактичного (розрахункового) часу евакуації людей з його приміщень.

За результатами проведених розрахунків можна зробити висновок, що розрахунковий час евакуації людей з приміщень об'єкту за його межі не перевищує часу настання гранично допустимого для людини значення небезпечних чинників пожежі, в умовах працездатних систем пожежного захисту, та дотриманні вимоги ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки Основні положення», ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки Основні положення» Зміна №1, а саме:

- п.5.7 Ширина коридору в житлових будинках між сходами чи торцем коридору і сходами, а також галереї повинна бути не менше ніж 1,8м. ;

- п.8.11 У будинках заввишки три поверхи і більше виходи з підвальних, цокольних поверхів не повинні сполучатися зі сходовими клітками житлової частини будинку, а мають улаштовуватися безпосередньо назовні. У будинках до п'яти поверхів включно ці виходи допускається влаштовувати через загальні сходові клітки житлової частини будинку з окремим виходом назовні, який відокремлюється від житлової частини сходової клітки суцільною протипожежною перегородкою 1-го типу на висоту одного поверху, а у будинках вище п'яти поверхів суцільною стіною або перегородками, перекриттям, маршем, площадкою, з класом вогнестійкості REI 150 (EI 150);

ДБН В.1.1.7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»:

- п.7.3.13 Ширина сходових площадок повинна бути не меншою за ширину маршу, а перед входами до ліфтів з розтульними дверима - не меншою за суму ширини маршу та половину ширини дверей ліфта (але не менше ніж 1,6 м). Проміжні площадки у прямому сходовому марші повинні мати ширину не менше ніж 1 м.

6.6. Отже, об'ємнопланувальні, конструктивні та інженерні рішення в **«Нове будівництво багатоквартирного житлового будинку із вбудованими нежитловими приміщеннями ...»**, забезпечують безпечну евакуацію людей у разі пожежі.

Перелік посилань:

1. ДСТУ 8828:2019 «Пожежна безпека загальні положення» .
2. НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».
3. ДБН В.1.1.7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».
4. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки Основні положення» зі зміною №1.
5. ДБН В.1.2.7:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека».
6. ДБН В.2.5-56-2014 «Системи протипожежного захисту».
7. ДБН В.1.2-14:2018 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».
8. ДСТУ CEN/TS 54-14:2021 Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 14. Настанови щодо побудови, проектування, монтування, пусконаладжування, введення в експлуатацію, експлуатування та технічного обслуговування.
9. ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків (відповідальності)».
10. Кошмаров Ю.А. «Прогнозування небезпечних факторів пожежі в приміщенні: Навчальний посібник» .
11. ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво» Зі змінами № 1 та № 2