

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА  
АРХІТЕКТУРИ  
АРХІТЕКТУРНО-ХУДОЖНІЙ ІНСТИТУТ  
Кафедра фізики

РОЗДІЛ № 3

Будівельна фізика та енергозбереження в  
архітектурі та містобудуванні  
дипломного проекту магістра на тему:  
«Бізнес центр »

Дипломниця: \_\_\_\_\_ ст. гр. АБС 622м (н)

Коршевенюк В.В.

Консультант: \_\_\_\_\_ проф. Вітвицька Є. В.

Одеса 2021

## **Зміст**

- 3.1 Розробка архітектурних рішень проєктованого об'єкту з  
урахуванням клімату місця будівництва**

*Прийняті рішення по розділу 3.1*

- 3.2 Розробка архітектурних рішень проєктованого об'єкта  
з урахуванням вимог енергозбереження і теплозахисту**

*Прийняті рішення по розділу 3.2*

- 3.3 Розробка архітектурних рішень проєктованого об'єкта  
з урахуванням світлотехнічних вимог**

*Прийняті рішення по розділу 3.2*

- 3.4 Розробка архітектурних рішень проєктованого об'єкта  
з урахуванням акустичних вимог**

*Прийняті рішення по розділу 3.4*

**Загальний висновок щодо прийнятих рішень**

**Література**

**Додаток (Експозиція з рішеннями по БФ та енергозбереженню)**

### **3.1. Розробка архітектурних рішень проектованої будівлі з урахуванням кліматичних особливостей району будівництва**

Регулювання мікроклімату в забудові необхідно виконувати у відповідності з новими нормативними вимогами - ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування та забудова територій". - К.:Мінрегіон України, 2019:

#### **14.9 РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ.**

п. 14.9.1 Мікрокліматична оцінка території населеного пункту повинна проводитися за трьома напрямками: забезпечення сприятливих умов на території забудови за комплексом кліматичних факторів:

- температура зовнішнього повітря, вітер, сонячна радіація;
- забезпечення достатньої інсоляції території та приміщень проєктованих будівель;
- забезпечення мінімізації тепловтрат будівель;
- формування раціонального теплового режиму.

п. 14.9.2 Розміщення і орієнтація житлових будинків повинні забезпечувати щоденну тривалість інсоляції відповідно до ДСП 173-96 та ДСТУ-Н Б В.2.2-27. У житлових будинках меридіонального типу, де інсолюються всі кімнати квартири, а також при реконструкції житлової забудови або при розміщенні нового будівництва в особливо складних містобудівних умовах (історично цінне міське середовище, дорога підготовка території, зона загальноміського і районного центру) допускається скорочення тривалості інсоляції приміщень на 0,5 год.

п. 14.9.3 Розміщення і орієнтація громадських будівель повинні забезпечувати щоденну безперервну інсоляцію з урахуванням додатка Б протягом 3 ч в приміщеннях: - закладів дошкільної освіти (ігрових, спалень, ізоляторів, залів для фізкультурних і музичних занять); - установ загальної середньої освіти (початкові класи, 50% навчальних кабінетів і класів, лабораторій, спальних кімнат, ізоляторів); -учрежденій професійної освіти (професійно-технічної) та інших освітніх установ (навчальні кабінети, не менше 75% загального кількості) - закладів охорони здоров'я (палати);

п. 14.9.4 У IV фізико-географічній зоні (в II, IV, V архітектурно-будівельному районі) слід передбачати захист будівель і територій від перегріву шляхом застосування планувальних засобів і будівель, забезпечують аерацію забудови, а також озеленення, обводнення, використання сонцезахисних засобів. Аналіз кліматичних особливостей м.Одеса та рекомендації щодо вибору для нього раціональних енергоефективних архітектурно - планувальних рішень наведено нижче на мал. 3.1.1 - 3.1.3.

**I. Нормативні вимоги щодо регулювання мікроклімату**

**/ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій.- К.: Мінергіон Україна, 2019./**

**14.9 РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ.**

**п. 14.9.1** Мікрокліматична оцінка території населеного пункту повинна проводитися за трьома напрямками: забезпечення сприятливих умов на території забудови за комплексом кліматичних факторів: температура зовнішнього повітря, вітер, сонячна радіація; забезпечення достатньої інсоляції території і приміщень запроєктованих будинків; забезпечення мінімізації тепловтрат будинків; формування раціонального теплового режиму.

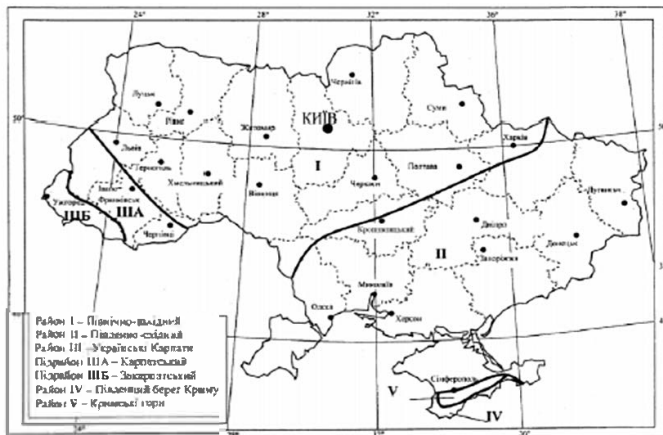
**п. 14.9.2** Розміщення і орієнтація житлових будинків повинні забезпечувати щоденну тривалість інсоляції відповідно до ДСП 173-96 та ДСТУ-Н Б В.2.2-27. У житлових будинках меридіонального типу, де інсолюються всі кімнати квартири, а також при реконструкції житлової забудови або при розміщенні нового будівництва в особливо складних містобудівних умовах (історично цінне міське середовище, дорога підготовка території, зона загальноміського і районного центру) допускається скорочення тривалості інсоляції приміщень на 0,5 год.

**п. 14.9.3** Розміщення і орієнтація громадських будівель повинні забезпечувати щоденну безперервну інсоляцію з урахуванням додатка Б протягом 3 ч в приміщеннях: закладів дошкільної освіти (ігрових, спальних, ізоляторів, залів для фізкультурних і музичних занять); установ загальної середньої освіти (початкові класи, 50% навчальних кабінетів і класів, лабораторій, спальних кімнат, ізоляторів); заходів професійної освіти (професійно-технічної) та інших освітніх установ (навчальні кабінети, не менше 75% загальної кількості), закладів охорони здоров'я (палати); установ соціального забезпечення (житлові кімнати, палати, ізолятори).

**п. 14.9.4** У IV фізико-географічній зоні (в II, IV, V архітектурно-будівельному районі) слід передбачати захист будівель і території від перегріву шляхом застосування планувальних засобів і будівель, забезпечують аерацію забудови, а також озеленення, обводнення, використання сонцезахисних засобів. При цьому слід забезпечувати планувальну зв'язок житлової забудови з прилеглими ландшафтами, а також рівномірний розподіл забудованих і відкритих озеленено-обводнених територій

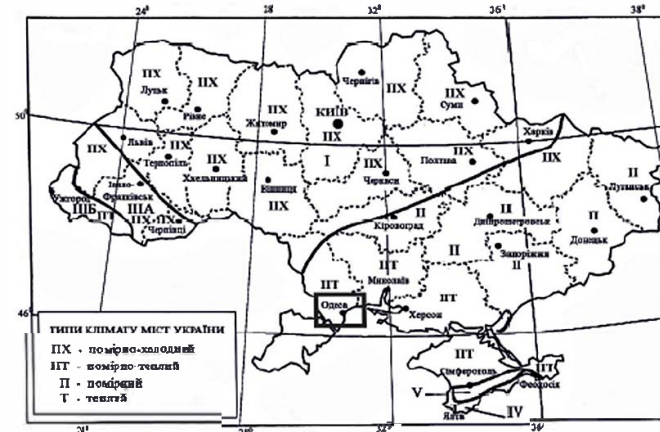
**II. Архітектурно-будівельне кліматичне районування території України /ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія;**

**/ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій/**



**Мал. 3.1.1. Нормативні вимоги з регулювання мікроклімату в забудові та кліматичне районування України за нормативними документами (ДСТУ - НБВ 1.1-27\_2010 і новим ДБН Б.2.2-12: 2019 і науковим розробкам 2018 р.)**

**III. Карта типів клімату міст України - рекомендації щодо вибору раціональних енергоєфективних планувальних рішень забудови з урахуванням клімату міста**



Тепловтрати і теплонаходження будівель істотно залежать від типу забудови: відкрита, напіввідкрита або замкнута - її необхідно вибрати з урахуванням клімату міста. Україна знаходиться в помірному поясі - переважно помірний клімат з холодною сніжною зимою; інтенсивними вітрами; з комфортним або комфортно-теплим літом.

Для цього типу замкнutoї і напівзамкнutoї забудови архітектурних пристроїв.

**Типи клімату міст України (див. Карту вище):**

**Помірно-холодний клімат - ПХ** - кліматичні райони I і ША по ДСТУ [7] - м.Київ та ін.

- зима - дуже холодна і волога (сніжна) з інтенсивними зимовими вітрами; літо - досить прохолодне, вологе (дощове) з інтенсивними літніми вітрами;

**Помірний клімат - П** - кліматичний район II по ДСТУ [7] - м.Донецьк, м.Запоріжжя та ін.;

- зима - дуже холодна і волога (сніжна) з інтенсивними зимовими вітрами; літо - досить прохолодне, вологе (дощове) з інтенсивними літніми вітрами;

**Помірно-теплі клімат - ПТ** - кліматичні райони III і ШБ по ДСТУ [7] - м.Одеса та ін.;

- зима - холодна, волога (сніг з дощем) з зимовими вітрами різної інтенсивності (від протягів до слабких вітрів); літо - дуже тепле, з підвищеною вологістю, вітри середньої інтенсивності і вітку недостатньо добре провітрюють місто, особливо на морському узбережжі;

**Теплий клімат - Т** - кліматичний район IV по ДСТУ [5] - м.Ялта; - зима - м'яка, не надто волога, без протягів; літо - дуже тепле, переходить в спекотне, з нормальною вологістю і слабкими літніми вітрами, які погано провітрюють південне морське місто.

**Приклад: м.Одеса**

**Помірно-теплі клімат - ПТ** - кліматичний район II по ДСТУ [7] - м.Одеса та ін.;

- **заходи з регулювання мікроклімату в забудові:**

для зменшення тепловтрат і витрат енергії на опалення - з боку небетонних зимових вітрів

(Пн, Пн-Сх, Сх) замкнута забудова, зменшити розміру двору до 2Н3буд і гарне озелення;

для аерації та захисту від перегріву влітку - в напрямку сприятливих літніх вітрів -

збудова напіввідкрита зі зниженням поверховості або відкрита для посилення слабких літніх

вітрів (Пн, Ю, Зх, Пн-Зх) і ефективного зниження вологості влітку (особливо в Одесі); збільшити

розміру двору до 3 + 4 Нбуд; бажаві арки і наскрізні проходи; інтенсивне озеленення, обводнення,

залишити малі архітектурні форми (перголи, альтанки та ін.);

для зменшення тепловтрат і теплоістотності будівель - зовнішні огорожі повинні

мати високу теплоізоляційні властивості (по зимовим і літнім умовам експлуатації), на

ісерегрівається фасадах (Зх, Пд-Зх, Пд) повинні бути сонцезахисні пристрої.

**Рис. 3.1.1. Нормативні вимоги з регулювання мікроклімату в забудові та кліматичне районування України за нормативними документами: ДСТУ-НБВ 1.1-27:2010; новим ДБН Б.2.2-12:2018 і за науковими розробками 2018-19р.**



**XI. Комплексна оцінка клімату  
Кліматичний паспорт  
по ДСТУ-Н.-27: 2010**

Місто Одеса знаходиться в II кліматичному районі - Південно - східний (Степ).

**Клімат** - помірно - теплий (по номограмі), за нормами клімат і рекомендований комплекс типологічних вимог поки не сформульовано.

**Класи погоди і режими експлуатації** в м Одеса: **взимку** - **холодний** клас погоди; режим експлуатації - **закритий**; **влітку** - **комфортно-теплі** клас погоди; режим експлуатації - **відкритий з захистом від перегріву**.

**Архітектурні рішення:** замкнута добре аерована забудова.

**Для об'єктів цілорічної експлуатації** - наприклад, житлова забудова міста

**захист від переохолодження** - **замкнута схема забудови** (насамперед з боку небезпечних або несприятливих зимових вітрів (Пн-ПнСх-Сх), **захист від вітру** - підвищення поверховості будинків, зменшення розміру двору  $L < 2 H_{буд}$ , і озеленення території забудови; для аерації взимку - збільшення розміру замкнутого двору  $L > 3H_{буд}$  з боку ПнЗх, ПдЗх і Зх, з боку С (з озелененням); орієнтація на сонячні сторони; зовнішні огорожі з високими теплозахисними і повітронепроникними властивостями (перш за все на Пн-ПнСх-Сх фасадах); сучасні енергозберігаючі вікна з подвійними скло-пакетами або подвійним енергозберігаючим склом; регулярне центральне опалення середньої потужності; вентиляція природна через вікна або кондиціонер; зниження вологості (перш за все на морському узбережжі);

**захист від перегріву** - **напіввідчинена забудова** - вільна, відкрита, добре аерована забудова для зниження температури та **посилення аерації**, для чого з боку сприятливих літніх вітрів і фасадів, що перегріваються (Пд-Пн-Зх) передбачити: збільшення розміру двору  $L > 3-4H_{буд}$ , чи напівзамкнутих забудову (знижити поверховість або відкрити забудову); наскрізні проїзди та арки; фонтани і озеленення; сонцезахисні пристрої на фасадах будівель двустороння орієнтація квартир; наскрізне або кутове провітрювання; для посилення аерації з боку Зх і ПнЗх - збільшення розміру двору; з боку Сх - озеленення.

**Для об'єктів сезонної експлуатації** - наприклад, курорти, експлуатовані влітку

**захист від перегріву** - вільна, відкрита, добре аерована забудова; збільшення розміру двору  $L > 3-4 H_{буд}$ , сонцезахисні пристрої на фасадах (Пд-ПдЗх-Зх) будівель, обводнення, озеленення, вологозахист на морському узбережжі. - **Вітровий режим вулиць міста:** Пн - Пд - добре провітрюється взимку і влітку; ПнЗх -ПдСх - взимку добре провітрюється ПнЗх вітром, влітку - слабка аерація, необхідне посилення швидкості ПнЗх вітру - для цього ширина вулиці і поверховість будівель повинні бути відповідні;

**Зх-Сх** - взимку можливі протяги, вітер з моря - необхідно озеленення та малі архітектурні форми, а влітку - слабка аерація, необхідне **посилення швидкості Зх вітру влітку**; ПнСх-ПдЗх - взимку можливі протяги з боку ПнСх, влітку - слабка аерація, необхідно посилити ПдЗх вітер влітку і передбачити вітрозахист озелененням з боку ПнСх.

**Площі** - необхідна замкнута забудова по периметру, малі архітектурні форми, озеленення, співмірність площі та поверховості розташованих навколо будівель.

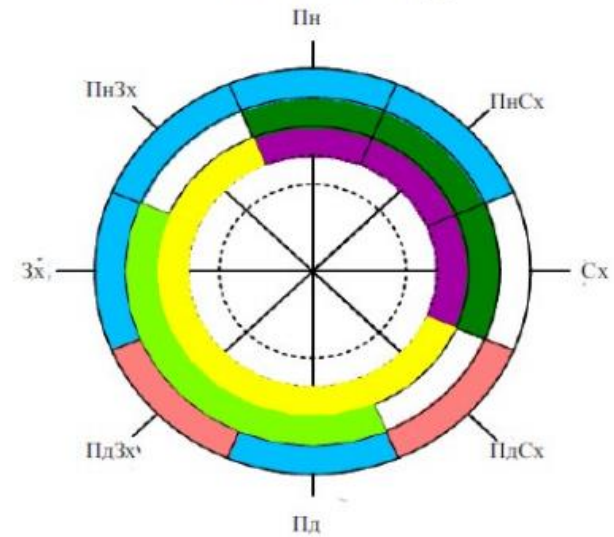
**Напрямки для розташування промислових підприємств:** **оптимальне** - ПдСх (0,49) - СЗЗ (са нітарно-захисну зону) можна максимально скоротити - в 0,49 разів; **переважно** також ПдЗх (0,99); небажано - Сх (0,67) - там знаходиться Чорне море; **нерациональні напрямлення** - Пн (1,71), ПдЗ (1,3), ПнСх (1,13) - СЗЗ треба збільшити в 1,13 -1,71 раз; **само нерациональне напрямком** - ПнЗх (1,79) - СЗЗ треба збільшити в 1,79 раз.

**Комплексний аналіз сторін горизонту м. Одеса показав наступне:**

- **для об'єктів цілорічної експлуатації** - з боку Пн-ПнСх-Сх забудова замкнута з озелененням території; на фасадах(Пн-ПнСх-Сх) - високий теплозахист огорожень; для гарної аерації забудови з боку Пн, Пд і Зх, ПнЗх - забудова відкрита, знижена поверховість, арки, наскрізні проїзди; обводнення, озеленення, на Пд, ПдЗх і Зх фасадах - СЗУ;

- **для об'єктів літньої сезонної експлуатації** - вільна, відкрита забудова з гарною аерацією вітрами Пн, Пд і посиленнями Зх, ПнЗх; на Пд, ПдЗх і З фасадах будівель СЗУ, озеленення, обводнення (фонтани), вологозахист на морському узбережжі.

**XII. Комплексна оцінка клімату  
Кліматичний паспорт)**



--- замкнута добре аерована забудова (помірно-теплі клімат- II кліматичний район)

■ збільшення поверховості будівель, зменшення розміру двору  $L < 2 H_{буд}$ , теплозахист зовнішніх огорожень

■ невідгідне розташування промзони

■ аерація, відкриття чи пониження забудови, збільшення розміру двору  $L < 3-4 H_{буд}$ , озеленення, обводнення

■ оптимальне розташування промзони

■ захист озелененням- від переохолодження ПнСх, Сх, Пн

■ захист озелененням- від перегріву ПдЗх, Зх, Пд

**Рис.3.1.2.** Кліматичний паспорт міста і його врахування на вибір архітектурних рішень.

## **Рекомендації по вибору архітектурних рішень при проектуванні забудови в м Одеса**

В м. Одеса помірно-теплий клімат – характеризується комфортно-теплим літом і холодною зимою.

**Аналіз вітрових навантажень** м. Одеса: за ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія». – К., 2011

### **Панівні вітри в м. Одеса:**

- взимку – Пн, ПнС, З, ПнЗ; наближаються ПдЗ і С;
- влітку – Пн, Пд, З, ПнЗ.

### **Небезпечні вітри:**

- взимку: ПнС, наближається С - захист будівлями, озелененням і малими архітектурними формами;
- влітку: небезпечних вітрів немає.

### **Сприятливі вітри для аерації:**

- взимку: ПнЗ (15,4%; 3,0м/с); Пн (21,4%; 3,7м/с – з озелененням);
- влітку: Пн (17,6%; 3,2м/с); Пд (15,8%; 3,1м/с).

**Рекомендації щодо вибору архітектурних рішень** при проектуванні забудови в м. Одеса – необхідний помірний захист від переохолодження взимку і перегріву літом:

- закритий режим - для будівель цілорічної експлуатації;
- відкритий режим - для сезонних споруд;

### **Захист територій та будівель від переохолодження взимку:**

- підвищена повірховість, відсутність розривів в забудові та зменшення розміру двору до  $L \leq 1,5 \div 2 H_{\text{буд}}$  з боку небезпечних панівних зимових вітрів - Пн і особливо ПнС і С;
- застосування вітрозахисту в вигляді озеленення - з боку ПнЗ, можливо часткове розкриття забудови при інтенсивному озелененні, що сприяє аерації і вітрозахисту;

Захист територій та будівель від перегреву влітку:

- застосування добре аераційної забудови: вільної (для сезонної експлуатації) або замкнутої (для цілорічної експлуатації) зі збільшенням розміру двору до  $L \geq 3 \div 4 H_{\text{буд}}$  з боку сприятливих літніх вітрів - Пн і Пд або розкриття двору в цих напрямках;
- озеленення, обводнення, використання сонцезахисних засобів.

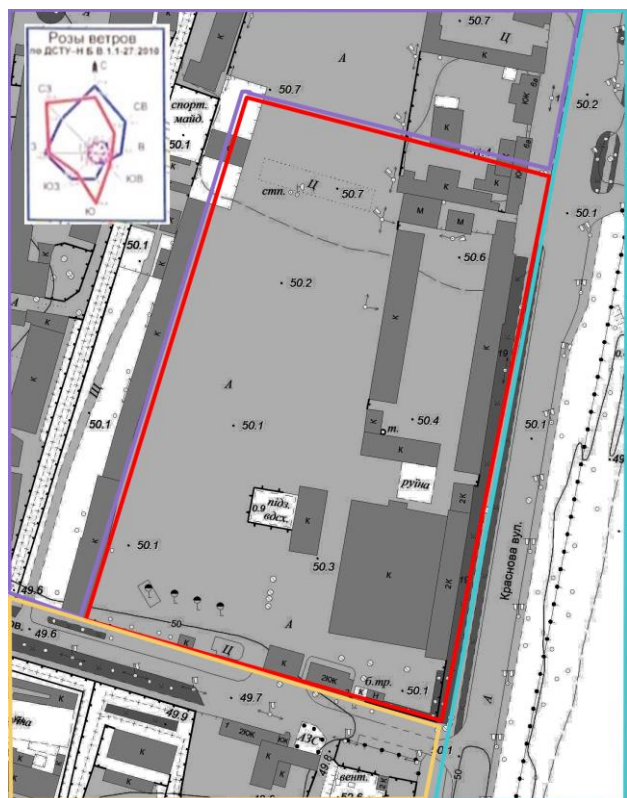
**Обрані архітектурні рішення генерального плану проектованого об'єкту**

Проектований об'єкт розташовується в м Одеса, вул. Краснова та Іподромний провулок.

Для забезпечення сприятливих умов виконуються наступні заходи: Взимку. Сприятливі вітри для аерації – ПнЗ, Пн(з озелененням), посилення – ПдЗ,З. Ділянка відкрита в даних напрямках, з боку Пн вітру - озеленення, що сприяє аерації. Небезпечні вітри – ПнС , на межі небезпечного - Пн, які не панівні, але з небезпечної швидкістю - С. З боку ПнС, С знаходиться багатоповерхова при цьому відстань до проектної будівлі більше ніж 60 м, тому ділянка огорожена з боку Пн, ПнС і С інтенсивним озелененням.

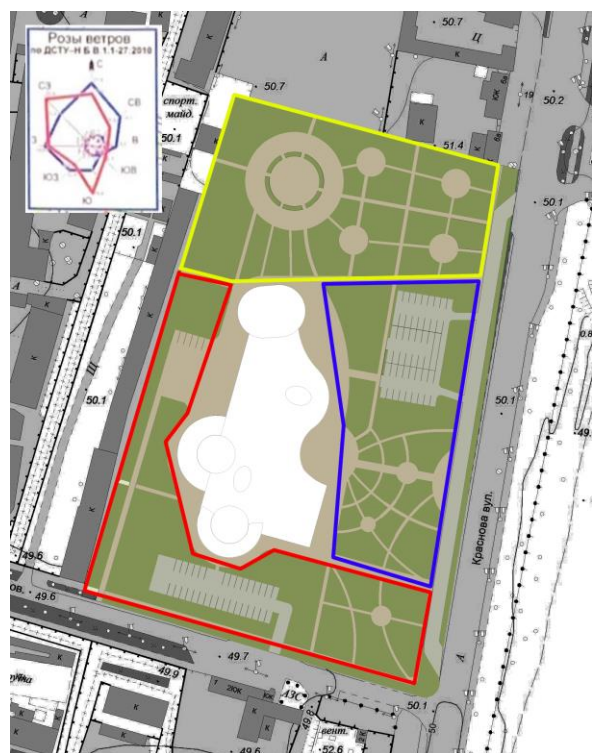
**Влітку. Сприятливі вітри для аерації – Пн, Пд, підсилені – З,ПнЗ. Ділянка відкрита в напрямку – З, ПнЗ. Небезпечних вітрів немає.**

### 3.1.2. Обрані архітектурні рішення ситуаційного та генерального планів



- Проектна ділянка
- Ділянка з малоповерховою забудовою, що сприятливо впливає на аерацію проєктованої території північним вітром;
- Вільні ділянки від забудови, що не сприяє вітрозахисту проєктованої території від небезпечних північно-східного і східного вітрів в зимовий період
- Ділянка з малоповерховою забудовою сприятливо впливає на аерацію територій південним вітром;

Рис. 3.1.3. Схема ситуаційного плану



- Ділянка парку з інтенсивним озелененням для захисту від небезпечних східних вітрів
- Ділянка з малими архітектурними формами та менш щільним озелененням та забудовою середньої поверховості на значній відстані від проєктованої будівлі, відкритий напрямком сприятливого південного вітру;
- Ділянка з малими архітектурними формами та менш щільним озелененням та забудовою середньої поверховості на значній відстані від проєктованої будівлі, відкритий напрямком сприятливого південного вітру (Об'єкт з ненормованою інсоляцією)

Рис. 3.1.3. Схема генерального плану



### Прийняті рішення по розділу 3.1

Проектом передбачені наступні види захисту від перегріву та переохолодження мікроклімату території і будівлі комплексу:

- Інтенсивний вітрозахист від небезпечних північно-східних і східних вітрів: передбачено огорожу межі ділянки; з ПнС і С передбачено інтенсивне озеленення вічнозеленими рослинами, створені «зелені бар'єри»; використовуються малі архітектурні форми;

- Передбачити шумозахист, тому що проектна ділянка знаходиться близько від перетину доріг з інтенсивним рухом транспорту і схильним постійним шумовим забруднення машин (пров. Іподромний та вул.Краснова);

- Приміщення готелю, адміністрації та конференц залів проектного комплексу орієнтовані на З та ПнЗ (захист від перегріву – мультифункціональне скління);

- Приміщення, з постійним перебуванням людей у напрямку Сх, потребують теплозахисту;

- Використання енергозберігаючого обладнання в комплексі; - використання енергозберігаючих технологій в проектованому комплексі і на проектованій ділянці, як елементів благоустрою території;

- штучне енергозберігаюче освітлення алей, проїздів, проходів і доріжок влаштовується для гарної видимості в темний час доби; підсвічування будівлі і малих архітектурних форм на проектованій ділянці дозволяє доповнити і підкреслити проектований комплекс в темний час доби;

- проектований центр – об'єкт цілодобового використання;

- озеленення передбачено породами багаторічних рослин, посадками листяних і хвойних порід, висаджуються в вигляді окремо зростаючих груп і рядково уздовж доріг, проїздів, доріжок та тротуарів з боку панівних вітрів, що несуть пилові частинки

- до фасадів будівлі слід застосувати наступні архітектурні рішення: Пн, ПнС, С – захист від переохолодження - використання теплозахисних конструкцій, сучасних енергозберігаючих вікон з подвійними склопакетами, регулярне опалення середньої потужності; Пд, ПдЗ, З - захист від перегріву - використання огорожень, що зменшують теплонадходження, енергоефективного та мультифункціонального скління, системи кондиціонування. У будівлі передбачено суцільне скління (необхідно передбачити засклення, яке виконує теплотехнічні вимоги);

- інсоляція будівлі і території забезпечена згідно з нормативними вимогами; передбачений захист від перегріву окремих приміщень (п.3.3).

Вибрані архітектурні рішення генерального плану проектного комплексу розроблені відповідно до нормативних вимог (ДБН Б.2.2- 12:2019); і з урахуванням клімату м. Одеса (ДСТУ-НБВ.1.1-27: 2010 «Будівельна кліматологія»), що

сприятиме забезпеченню сприятливого мікроклімату на території проєктованої забудови та зменшенню тепловтрат і теплонадходжень у її будівлі.

## **3.2. Розробка архітектурних рішень з урахуванням вимог енергозбереження і теплозахисту**

### **3.2.1 Нормативні вимоги з енергозбереження**

Вимоги до енергозбереження згідно ДБН В.2.2-9-2019. Будівлі та споруди та ДБН В.2.2-9-2018. Громадські будівлі та споруди. –К., 2019

**12.1.** Розділ «Енергоефективність» у складі проєктної документації слід виконувати згідно з вимогами ДБН В.2.6-31, ДСТУ БА.2.2-8 та ДСТУ Б А.2.2-12.

**12.2.** Громадські будинки і споруди слід проєктувати класом енергоефективності не нижче "С" згідно з ДБН В.2.6-31. Огороджувальні конструкції будинків і споруд слід проєктувати так, щоб розрахункові значення величин приведенного опору теплопередачі, визначені з урахуванням теплопровідних включень згідно з ДСТУ Б В.2.6-189, були не менше ніж нормативні значення, встановлені ДБН В.2.6-31. Вимоги щодо енергозбереження рішень з інженерного обладнання та систем опалення, вентиляції та кондиціонування будівель необхідно враховувати згідно з ДБН В.2.5-67

**12.3.** Сумарну річну енергопотребу для громадських будинків і споруд, яку встановлюють згідно з ДСТУ Б А.2.2-12, на опалення й охолодження слід відносити до кондиціонованого (опалювального) об'єму, м<sup>3</sup>, а для готелів – до площі, м<sup>2</sup>. Нормативне значення річної питомої енергопотреби на опалення й охолодження громадських будинків і споруд при реконструкції та технічному переоснащенні будинків допускається приймати з коефіцієнтом від 1 до 1,25.

**12.4.** Слід застосовувати обладнання інженерних систем (крім систем протипожежного захисту) класом енергоефективності, за його визначеності для даного типу обладнання, не нижче "С" та 28 ДБН В.2.2-9:2018 не нижче ніж клас енергоефективності інженерної системи. Рекомендується застосовувати обладнання вищого класу енергоефективності ніж клас енергоефективності інженерної системи.

**12.5.** Світлопрозорі огороджувальні конструкції рекомендується проєктувати площею згідно з ДБН В. 2. 5-28.

**12.6.** Встановлення дефлекторів на викиді витяжних систем не допускається, окрім сміттєпроводів.

**12.7.** Холодильні машини будинків з центральною системою кондиціонування повітря проектується з пристроями, що забезпечують відведення теплоти конденсації холодильного агента досистеми гарячого водопостачання.

**12.8.** Підвищувальні насоси систем водопостачання громадських будинків споруд повинні проектуватися з автоматикою, що забезпечує зменшення споживання електроенергії при скороченні споживання води.

**12.9.** Енергоефективність та економічну оцінку застосовуваних джерел визначають згідно з ДСТУ Б А.2.2-8, ДСТУ Б А.2.2-12 та ДСТУ Б EN 15459.

**12.10.** Проектування вікон та дверей необхідно здійснювати з урахуванням положень ДСТУ-Н Б.В.2.6-146 та ДСТУ Б В.2.6:79. Опір теплопередачі вхідних дверей у будинки повинен відповідати положенням ДБН В.2.6-31

### **3.2.2. Енергозберігаюче обладнання та технології .**

**Система АСКОЕ.** Автоматизована система комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) надає користувачам достовірну інформацію про фактичне споживання електроенергії, забезпечують своєчасну і достовірну передачу інформації про споживання, про позаштатні ситуації, дозволяють виявити факти розкрадань електроенергії. Вся необхідна інформація відображається через ПК. Системи енергообліку дозволяють виробляти облік споживання електроенергії і тепла на об'єктах житлового, комерційного і виробничого призначення. Системи можуть враховувати споживання енергоресурсів на рівні будинку, районів, міста, населеного пункту з єдиним диспетчерським і фінансовим центрами. (Рис. 3.2.2.1)

В бізнес центрі АСКОЕ застосовується для контролю споживання електроенергії всієї будови.

#### **Припливно-витяжна вентиляція.**

Система припливно-витяжної вентиляції - це система вентиляції, яка забезпечує приплив чистого і свіжого повітря в приміщення, а так само видаляє шкідливий відпрацьоване повітря з нього. Обидві ці функції виконуються одночасно.

Використання припливно-витяжної системи вентиляції з рекуперацією дуже вигідно, тому що витрати на опалення знижуються практично до 90%. Адже завдяки вбудованій системі теплообміну (рекуперації тепла) відпадає необхідність в підігріві

вхідного потоку повітря, внаслідок чого значно економляться енерговитрати, що йдуть на обігрів. (Рис. 3.2.2)

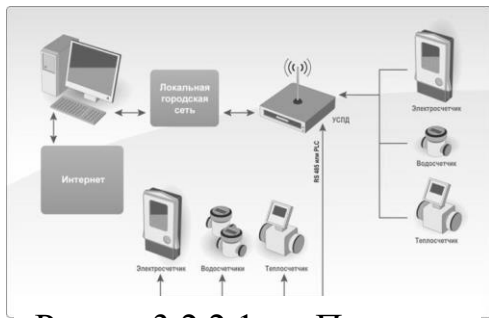


Рис. 3.2.2.1. Принцип роботи АСКОЕ

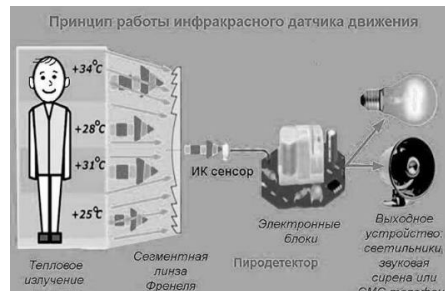


Рис.3.2.2.3 Принцип роботи інфрачервоного датчику руху

**Інфрачервоний датчик руху** - це електронний пристрій, здатний реагувати на зміну інтенсивності фонового теплового випромінювання в зоні його дії. Його можна віднести до групи пристроїв виявлення. Головним чином, принцип його роботи полягає в тому, що коли певний об'єкт потрапляє в зону його дії, він за допомогою сенсорів його фіксує і передає отриманий сигнал до пристрою, до якого підключений. Доцільно використовувати подібні датчики в службових приміщеннях і коридорах, складах, санвузлах. (Рис.3.2.2.3)

### **Сонячні панелі.**

Сонячна батарея - система взаємопов'язаних елементів, структура яких дозволяє, використовуючи принцип фотоефекту, перетворювати потрапляє на них під певним кутом сонячне світло в електричний струм.

При установці сонячних панелей на плоскому даху необхідно звернути увагу на необхідність зазору в кілька сантиметрів між покрівлею і батареєю. Без зазору пристрій буде швидко нагріватися і втратить близько 10-15% продуктивності. Відмінним варіантом для установки батареї на плоскому даху є спеціальні опори. Панелі кріпляться на них під певним кутом. У такому типі конструкції ви зможете змінювати кут нахилу батарей в різні пори року, а також очищати їх стане набагато простіше, ніж при горизонтальній установці. Достатній вплив на продуктивність сонячних панелей має колір даху. Якщо він темний, то панелі будуть сильно

нагріватися і кількість виробленої енергії знизиться на 10-12% (проектом передбачений плоский дах світлого кольору).

**Сонячні панелі при проектуванні** - сонячні батареї на даху будівлі (Рис.3.2.2.4).

### **Вуличний світлодіодний світильник на сонячних батареях.**

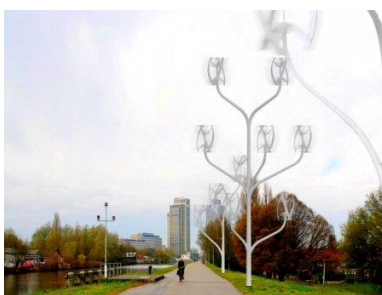
Вуличні світлодіодні світильники на сонячних батареях повністю автоматизовані, працюють за рахунок сонячної енергії, не вимагають участі людини. Світло включається автоматично при спрацьовуванні датчика освітленості в нічний час або при настанні темряви. Також автоматично світильник вимикається в денний час і починається зарядка акумуляторної батареї. Зарядка здійснюється навіть у похмуру погоду і в зимову пору року.

### **Лавка на сонячних батареях.**

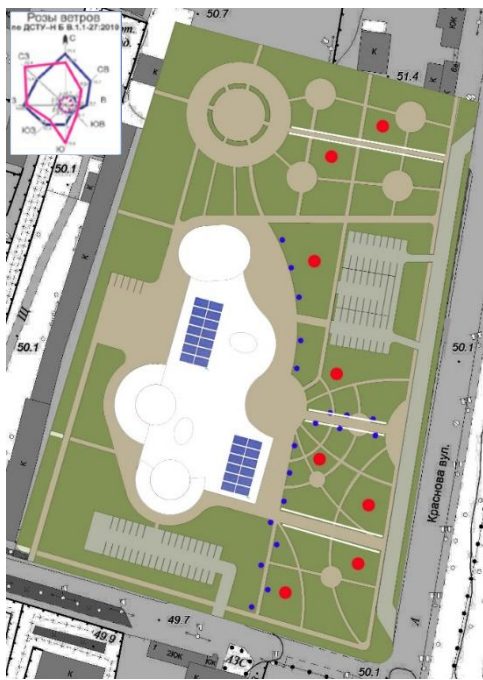
«Розумні» сонячні лавочки, які перетворюють сонячну енергію в електричну і пропонують безкоштовний Wi-Fi. Лавочки мають у своєму розпорядженні двома USB-портами, кожен з яких здатний заряджати будь-який пристрій і панель для бездротової зарядки. Лавочки підсвічуються білим світлодіодом сонячним днем і синім у вечірній час. Крім того, «сонячні» лавочки забезпечені датчиком, завдяки якому в разі дощу вони деактивуються, що дозволяє уникнути непотрібного споживання енергії.

### **Дерево из геликоидных турбин Горлова.**

Оригінальна форма турбіни Горлова, що нагадує пелюстки троянди, наштовхнула архітекторів на ідею створити електростанцію у вигляді дерева, на гілках якого змонтовано від 3 до 12 турбін.







Сонячні панелі



Дерево из геликоидных турбин Горлова



Лавка на сонячних батареях.



Вуличний світлодіодний світильник

Рис.3.2.2.4 Генеральний план бізнес центру з використанням енергозберігаючих технологій.

### 3.2.3 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

#### Огороджувальні конструкції.

В будівлі каркасна несівна система: несівні конструкції – квадратні колони 400x400 мм, зовнішні – стіни з газобетону **Aeroc D300** товщиною 300 мм та навісною фасадною системою.

Для світлопрозорих констукцій запропоновано скло **SunGuard Neutral 40**, його заявлене начення опору теплопередачі заявлена  $R=3,03 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$ .

Така комбінація матеріалів дозволяє отримати міцну енергоефективну будівлю з широкою можливістю вибору оздоблювальних матеріалів.

$R_{\Sigma \text{ зв.}}$  — загальний опір теплопередачі огорожі; характеризує теплозахисні властивостіогорожувальної конструкції і визначається:

$R_{\Sigma \text{ зв}} = R_B + R_K + R_H$  ( $\text{м}^2 \text{ К/Вт}$ ) для одношарових конструкцій,де:

$R_{\Sigma \text{ пр}} = R_B + R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n + R_H$  для багатошарових конструкцій.

$R_B = 0,114$  ( $\text{м}^2 \text{ К/Вт}$ ) — опір теплопередачі внутрішньої поверхні огорожі;

$R_H = 0,043$  ( $\text{м}^2 \text{ К/Вт}$ ) — опір теплопередачі зовнішньоїповерхні огорожі;

$R_K$  – термічний опір огороження;

$R_1, R_2, \dots R_n$ — термічний опір шарів конструкції.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будинків,  $R_{q \min}$ , м<sup>2</sup> К/Вт:

$R_{q \min}$  (м<sup>2</sup> × К / Вт) - мінімально-допустимий опір теплопередачі огорожувальної конструкції - є основним нормативним теплотехнічним показником огорожі. Його величина залежить від місця будівництва і конструкції огорожі, вибирається відповідно до ДБН В.2.6.-31 до: 2016 «Теплова ізоляція будівель».

В даному випадку місце будівництва - місто Одеса; огорожувальні конструкції (стіни) - стіни з газобетону **Aeroc D300** товщиною 400 мм.; світлопрозорі огорожувальні конструкції - **SunGuard Neutral 40**.

Визначаємо  $R_{q \min}$ :

- по карті схемі температурних зон України визначаємо: м. Одеса розташований у II температурної зоні;

- по таблиці 1 вибираємо -  $R_{q \min} = 2,8$  м<sup>2</sup> × К / Вт (для стін).

#### Розрахунок $R_{\Sigma пр}$ огорожувальної конструкції.

$R_{\Sigma пр}$  - приведений опір теплопередачі огорожі - характеризує теплозахисні властивості конструкції і визначається з виразу:

$R_{\Sigma пр} = R_{в} + R_{до} + R_{н}$  (м<sup>2</sup> × К / Вт) для одношарової конструкції, де:

-  $R_{до}$  - термічний опір одношарової огорожі,  $R_{до} = \delta / \lambda$ .

$R_{\Sigma пр} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$  (м<sup>2</sup> × К / Вт) для багатошарових конструкцій, де:

-  $R_1, R_2, R_3 \dots R_n$  - термічний опір шарів конструкції;  $R_1 = 1 / \alpha = 1 / 8,7 = 0,114$  (м<sup>2</sup> × К / Вт) - опір теплопередачі внутрішньої У В поверхні огороження;

-  $R_n = 1 / \alpha = 1/23 = 0,043$  (м<sup>2</sup> × К / Вт) - опір теплопередачі зовнішньої Н Н поверхні огороження.

Необхідно визначити значення  $R_{\Sigma пр}$  для:

- фасадного скління **SunGuard Neutral 40**;

- газобетонні блоки **Aeroc D300**

У розрахунку необхідно запроектувати огорожувальні конструкції так, щоб виконувалася умова:  $R \geq R_{q \min} = 2,8$  м<sup>2</sup> × К / Вт (для стін);  $R \geq R_{q \min} = 0,6$  м<sup>2</sup> × К / Вт  $R_{\Sigma пр} \geq R_{q \min}$  (для скління).

### 3.2.3.1. Розрахунок стіни з газобетону D300 товщиною 300 мм.

У розрахунку необхідно запроектувати стіни так, щоб виконувалася умова:

$$R\Sigma_{\text{пр}} \geq Rq_{\text{min}} = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}.$$

Газобетон UDK D400  $\delta = 0,4 \text{ м}$ ;  $\lambda = 0,08 \text{ Вт} / (\text{м} \times \text{К})$

$$R_{\text{газобетону}} = \delta / \lambda = 0,4 / 0,08 = 5,0 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт};$$

$$R\Sigma_{\text{пр}} = 0,114 + 5,0 + 0,043 = 5,157 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт} \geq Rq_{\text{min}} = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}.$$

**Висновок:** оскільки виконується умова  $R\Sigma_{\text{пр}} \geq Rq_{\text{min}}$ , дана конструкція може служити зовнішньою стіною в місті Одеса.

### Теплотехнічний розрахунок вікон SunGuard Neutral 40

У розрахунках необхідно запроектувати огорожу так, щоб виконувалась умова  $R\Sigma_{\text{зв}} \geq Rq_{\text{min}}$ , Оскільки в проектуваному об'єкті скління займає меншу частину огорожувальних конструкцій, значення  $Rq_{\text{min}}$  приймаємо 0,6, отже, отже,  $R\Sigma_{\text{зв}} \geq 0,6 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$ .

$$(\text{Вт/м}^2 \text{ К}) R\Sigma_{\text{зв}} \geq Rq_{\text{min}} \Rightarrow R\Sigma_{\text{зв}} = 0,6(\text{м}^2 \text{ К/Вт})$$

$R = 3,03 \text{ (м}^2 \text{ К/Вт)}$  – дані заявлено виробником на підставі випробувань.

$$R\Sigma_{\text{зв}} = R_B + R_K + R_H = 0,114 + 3,03 + 0,043 = 3,187 \text{ (м}^2 \text{ К/Вт)}$$

$$R\Sigma_{\text{зв}} = 3,187 \text{ (м}^2 \text{ К/Вт)} > Rq_{\text{min}} = 0,6 \text{ (м}^2 \text{ К/Вт)}$$

**Висновок:** вимога  $R\Sigma_{\text{зв}} > Rq_{\text{min}}$  виконується, тому дана конструкція може бути використана в якості огорожувальних світлопрозорих конструкцій в місті Одесві, - опір теплопередачі даної конструкції більше необхідного значення.

№ поз.	Вид огорожувальної конструкції	Значення $Rq_{\text{min}}$ , $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ , для температурної зони	
		I	II
1	Зовнішні стіни	3,3	<b>2,8</b>
2	Суміщені покриття	6,00	5,5
3	Горищні покриття та перекриття неопалювальних горищ	4,95	4,5
4	Перекриття над проїздами та неопалювальними підвалами	3,75	3,3
5	Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,75	0,6
6	Вхідні двері в багатоквартирні житлові будинки та в громадські будинки	0,5	0,4
7	Вхідні двері в малоповерхові будинки та в квартири, що розташовані на перших поверхах багатоповерхових будинків	0,65	0,6

# Расчет наружных ограждающих конструкций с учетом теплотехнических требований

**I** Выбор нормативных показателей микроклимата помещений в соответствии с «ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель - К», 2017. В зависимости от назначения помещения выбирают параметры его микроклимата.

Так для город Одесса - общественные здания -  $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{в,н} = - 19^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi_{в} = 50-60\%$ ,  $\Delta t_{в} = 4^{\circ}\text{C}$

Влажностные условия эксплуатации материала в ограждающих конструкциях (Приложение К)

Влажностный режим помещений за додатком Г (табл. Г1)	Умови експлуатації
Сухий	А
Нормальний	Б
Вологий	Б
Мокрий	Б

Примечка. Матеріали внутрішніх конструкцій будинків із нормальним режимом експлуатації розраховуються для умов експлуатації А.

Расчётные температуры наружного воздуха (Приложение Ж)

Температурна зона	I	II
Розрахункова температура зовнішнього повітря, °С	мінус 22	мінус 19

Тепловлажностный режим помещений зданий и сооружений в отапливаемый период (Приложение Г)

Таблица Г.1 - Градация влажностного режима помещений

Влажностный режим	Вологість внутрішнього повітря $\phi_{в}$ , % за температура $t_{в}$	
	$t_{в} \leq 12^{\circ}\text{C}$	$t_{в} > 24^{\circ}\text{C}$
Сухий	$\phi_{в} < 60$	$\phi_{в} < 50$
Нормальний	$60 \leq \phi_{в} \leq 75$	$50 \leq \phi_{в} \leq 60$
Вологий	$75 < \phi_{в}$	$60 < \phi_{в} \leq 75$
Мокрий	-	$75 < \phi_{в}$

Таблица Г.2 - Расчётные значения температуры и влажности воздуха помещений

Призначення будинків	Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{в}$ , °С	Розрахункове значення відносної вологості $\phi_{в}$ , %
Житлові	20	55
Громадські та адміністративні	20	50-60
Навчальні й дитячі навчальні заклади	21	50
Дошкільні заклади	22	50

Карта-схема температурных зон Украины (Приложение В).



Минимально-допустимое значение сопротивления теплопередаче от разражающей конструкции жилых и общественных зданий ( $R_{н, min}$ ) - таблица 1

№ поз.	Вид оторождавальних конструкцій	Значення $R_{н, min}$ м <sup>2</sup> х К/Вт, для температурної зони	
		I	II
1	Зовнішній оточин	3,3	2,8
2	Сучасний покриття	6,0	5,5
3	Горіння покриття та перекриття неопалювальних горіщ	4,95	4,5
4	Перекриття над проходами та неопалювальними підвалами	3,75	3,3
5	Світлопропусні оторождавальні конструкції	0,75	0,6
6	Вхідні двері в багатоквартирні житлові будинки та в громадські будинки	0,5	0,45
7	Вхідні двері в малоповерхові будинки та в квартири, що розташовані на перших поверхах багатопверхових будинків	0,65	0,6

Выводок. Умови експлуатації оторождавальних конструкцій (А І Б)

залежать від вологісного режиму приміщення. У місті Одеса, для зовнішніх оторождавальних конструкцій громадського будівлі, умови експлуатації по вологості - Б (додаток К)

**Примечание:**

Светопрзрачные ограждающие конструкции имеют  $RR_{Rqmin} = 0,6$  - если их площадь не превышает от площади стены 18% % - для жилых зданий (гостиниц, общежитий и т.д.) и 24% % - для общественных зданий.

- если площадь остекления окон больше или сопоставима с площадью остекления -

$$R_{qmin} = 2,8;$$

- если остекление в совмещенном покрытии здания (окна или атриум) -

$$R_{qmin} = 5,5;$$

Рис. 3.2.3.1 Вибір нормативних показників мікроклімату приміщень і конструкцій стін і вікон відповідно до ДБН В.2.6-31:20 6 Теплова ізоляція будівель - К.,

## Прийняті рішення по розділу 3.2.

За результатами оцінки території були зроблені наступні висновки та прийняті архітектурно - планувальні рішення для виконання нормативних вимог з енергозбереження:

- використання енергозберігаючого обладнання в будівлі (теплопостачання, енергоефективних вентиляованих систем, автономного світлодіодного освітлення та елементів благоустрою), що забезпечує виконання нормативних вимог;
- підвищення енергоефективності будівлі за рахунок використання білого світловідбивного покрівельного матеріалу;
- для фасадного скління застосовано енергоефективні віконні системи **SunGuard Neutral 40**, яке захищає приміщення від переохолодження і перегріву, забезпечує необхідну інсоляцію і освітленість. Конструкція зі скла **SunGuard Neutral 40** може бути використана в заповнення віконних отворів в м. Одеса, так як забезпечує необхідний опір теплопередачі;
- стіна з газобетонних блоків **Aeroc D300** товщиною 300 мм може бути використана в як огорожувальної конструкції в м. Одеса, тому що забезпечує необхідний опір теплопередачі;
- використовувані огорожувальні конструкції відповідають вимогам нормативних документів;
- входи в будівлю обладнані тепловою завісою, всі входи в будівлі забезпечені тамбурами, які зменшують тепловтрати.

Обрані архітектурні рішення проектного об'єкта розроблені відповідно до діючих нормативних вимог України з енергозбереження в архітектурі та містобудуванні і їх реалізація сприятиме підвищенню енергоефективності та зменшенню енергоспоживання при експлуатації проектного об'єкта, при цьому цілий рік буде забезпечений сприятливий мікроклімат в приміщеннях його будівель.



3.3.1. Інсоляція приміщень ДБН В.2.2-9: 2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення - К.: Мінрегіонбуд України, 2019.

8.3.1 У громадських будівлях має бути забезпечено природне і штучне освітлення, а також інсоляція згідно з нормативами ДБН В.2.5-28:2018 Природне и штучне освітлення..

8.3.2 Для природного освітлення приміщень допускається використання zenітних ліхтарів. Вони повинні виготовлятися з не горючих матеріалів.

8.3.3 Допускається проектувати без природного освітлення: приміщення, розміщення яких допускається в підвальних поверхах: актові зали; конференц-зали; лекційні аудиторії і кулуари ... буфетні та інші приміщення, регламентуються відповідними нормативами за видами будинків та споруд.

8.3.4 Приміщення громадських будинків, в яких за технологічними чи гігієнічними вимогами не допускається пряме проникнення сонячних променів і приміщення з системами кондиціонування повітря повинні бути обладнані сонцезахисними пристроями (за винятком приміщень, орієнтована на північ). У будинках I і II ступенів вогнестійкості сонцезахисні пристрої слід виконувати з негорючих матеріалів.

8.3.5 При висвітленні коридорів природним світлом з одного торця їх довжина не повинна перевищувати 24 м, при освітленні з двох торців - 48 м, якщо довжина коридору більш, слід передбачати світлові розширення (кишені).

Відстань між світловими карманами не повинна перевищувати 24 м, а між світловим карманом і вікном у торці коридору - 36 м. Ширина світлового кармана повинна бути не менше половини його глибини, ширина прилеглого коридору при цьому не враховується.

ДБН Б.2.2-12: 2019 "Планування и забудова територій". - К.: Мінрегіон України, 2019.

14.9.3 Розміщення і орієнтація громадських будівель повинні забезпечувати щоденну безперервну інсоляцію з урахуванням додатка Б (м.Одеса розташований у II архітектурно-будівельному кліматичному районі) протягом 3 годин у приміщеннях ... установ професійного (професійно-технічної) освіти та іншихустанов (навчальні кабінети, не менше 75%

загальної кількості) ...

14.9.4 У IV фізико-географічній зоні (в II; IV, V архітектурно-будівельному районі, м.Одеса розташований у II архітектурно-будівельному кліматичному районі) слід передбачати захист будівель і територій від перегріву шляхом застосування планувальних засобів будівель, що забезпечують: аерацію забудови, а також озеленення, обводнення, використання сонцезахисних засобів.

ДБН В.2.5-28: 2018 Природне и штучне освітлення. - К .: Мінрегіон, 2019

п.6.4 В приміщеннях житлових и Громадський будівлях при боковому освітленні з однієї Сторони нормоване мінімальне значення КПО винне бути забезпечен в розрахунковій точці РОБОЧОЇ поверхні, найбільш віддаленій від вікон. Розрахунково точка лежить на перетині РОБОЧОЇ поверхні та площини характерного розрізу на відстані 1 м від стіни, протилежної Вікнам. Робочий поверхні є:

- у житлових приміщеннях житлових будинків и гуртожитків, у вітальнях и номерах гостиниц, в ігрових приміщеннях дошкільних Навчальних Закладів, у ізоляторах и кімнатах для Хворов дітей, у палатах Лікарень, госпіталів, у палатах и спальних кімнатах санаторіїв, будинків відпочинку и пансіонатів - підлога;

- у Навчальних и навчально-виробничих приміщеннях шкіл, шкіл-інтернатів, професійно-технічних и Вищих Навчальних Закладів I-II рівня акредитації, у кабінетах лікарів, Які приймають Хворов в Оглядові, у приймально-Оглядовий боксах, у перев'язочних - умовна робоча поверхня, что розташована на висоті 0,8 м над підлогою;

- у других приміщеннях різного призначення - согласно з додатком Д.

п.6.17 Во время проектування та патенти передбачаті на світлопрозорих конструкціях, орієнтованих на Південно-Західний та Західний сектор горизонту в межах (200 - 290) ° использование сонцезахисних пристроїв:

- при Звичайно проценті скління (менше чем 18% для жилих будинків, менше чем 25% - для Громадського будівель) у I, III и V архітектурно-будівельних кліматичних районах, [14] - Зовнішні чи міжскляні сонцезахисні пристрої; у II та IV архітектурно-будівельному кліматичному районі - Зовнішні сонцезахисні пристрої;

- при підвищеному проценті засклення Зовнішні сонцезахисні пристрої та

- в одноповерховий будинок сонцезахист дозволяється Забезпечувати засоби озеленення.

У приміщеннях будинків та споруд, в яких за технологічними умів НЕ дозволяється інсоляція, а також приміщення з охолодженням повітря облаштовувати сонцезахисних прилаштувати НЕ залежних від орієнтації (за винятком приміщень, орієнтованих на Північ).

### 3.3.2. Затінення території ділянки сусідніми будівлями

Проектована будівля на вулиці Краснова та Іподромний провулок.

Ділянка обмежена забудовою та зеленою зоною, але її етажність низька, тому на затінення території проектування вона не впливає. Сама проектована будівля також не вплине в значній мірі на оточуючу забудову (Рис. 3.1. Затемнення території ділянки проектування сусідніми будівлями).

Територія для відпочинку запроектована на даху будівлі та інсолюється весь день, запроектовані сонцезахисні системи.

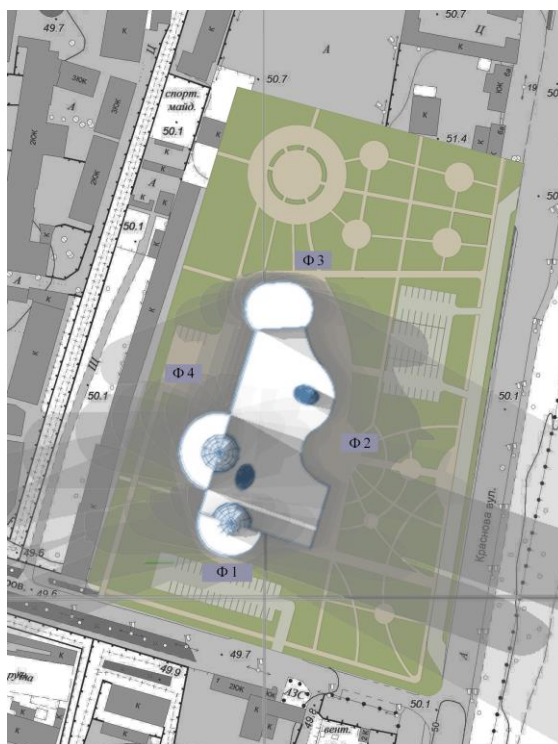


Рис. 3.3.1.1 Затінення території ділянки бізнес центру. Сонцезахисні заходи.

Аналіз будівлі	Фасад	Інсоляція на вільній ділянці	Затемнення будівлі	Інсоляція в забудові	Висновок	
					По фасаду	По будівлі
Проектована будівля	Ф1	7 <sup>00</sup> -17 <sup>00</sup>	—	7 <sup>00</sup> -17 <sup>00</sup> =10 <sup>00</sup>	Надмірна інсоляція	На фасадах Ф1 та Ф4 розташовані робочі кабінети, норма інсоляції для цих приміщень перевищена, тому застосована конструктивно го сонцезахисту - балкони, що озеленяються.
	Ф2	12 <sup>00</sup> -17 <sup>00</sup>	—	12 <sup>00</sup> -17 <sup>00</sup> =5 <sup>00</sup>	Надмірна інсоляція	
	Ф3	6 <sup>00</sup> -12 <sup>00</sup>		7 <sup>00</sup> -12 <sup>00</sup> =5 <sup>00</sup>	Надмірна інсоляція	
	Ф4	12 <sup>00</sup> -17 <sup>00</sup>	6 <sup>00</sup> -9 <sup>00</sup> =3 <sup>00</sup>	9 <sup>00</sup> -17 <sup>00</sup> =8 <sup>00</sup>	Достатня інсоляція	

### Прийняті рішення по розділу 3.3 - Врахування світлотехнічних вимог

Аналіз інсоляції будівлі і території проекрованої ділянки був проведений згідно ДБН Б.2.2-12:2019, ДБН В.2.2-9-2018. Проектована будівля розташовується перехресті Краснова та Іподромного провулку.

Існуюча забудова не затінює ділянку проектування з півня, сходу та півночі. Проектований комплекс також не впливає на інсоляцію забудови поряд з собою: затінюються одноповерхові комерційні споруди з західної сторони менше, ніж на годину, для цих споруд не встановлено норм інсоляції (мал. 3.3.1. Затінювання території ділянки будинку моди сусідніми будівлями).

Виходячи з отриманих даних розрахунку затінювання, був зроблений висновок, що норма інсоляції виконується. Висновок по таблиці 3. "Аналіз тривалості інсоляції фасадів проекрованої будівлі в забудові":

На фасадах Ф4– надмірна інсоляція, необхідно передбачити інтенсивний сонцезахист – жалюзі, балкони.

На фасадах Ф1, Ф4, - інсоляція достатня.

На фасадах Ф3-- недостатня інсоляція, на них не можна розташовувати приміщення, що потребують інсоляції.

### **3.4. Розробка архітектурних рішень проектного об'єкта з урахуванням акустичних вимог.**

#### **3.4.1. Шумозахистбудівлі і території**

Проектований комплекс знаходиться безпосередньо на вулиці міського значення з інтенсивним рухом (Люстдорфська дорога), що спричинятиме значне шумове забруднення.

При проектуванні генерального плану території та планувальної структури будівлі, були прийняті наступні шумозахисні заходи:

- будівля розташована в глибині ділянки;
- територія навколо будівлі має благоустрій, а збоку вулиць застосоване інтенсивне озеленення, що захищає від шуму;
- в будівлі передбачена звукоізоляція стін, підлоги і стелі.
- вентиляційні камери, насосні та інші приміщення з інженерним обладнанням, що є джерелом шумів і вібрацій, обладнано додатковою звукоізоляцією.

Таким чином заходи щодо шумозахисту території і будівлі виконані.

#### **3.4.2.2. Звукоізоляція приміщень**

У складі акустичного проекту розробляються точні специфікації застосовуваних на об'єкті оздоблювальних звуковбирними і звукоізоляційних матеріалів.

Основні акустичні вимоги включають:

- забезпечення звукоізоляції між приміщеннями різного призначення;
- забезпечення звукоізоляції інженерних мереж і обслуговуючого обладнання;
- акустичне оформлення приміщень спеціального призначення (глядацькі, спортивні зали і т. д.) – запропоноване використання звукозахисних перегородок Knauf W116 з простором для комунікацій.



Технические и строительно-физические данные (также см. указания на стр. 7)

Система KNAUF	Степень огнестойкости	Обшивка с обеих сторон		Вес	Толщина перегородки	Профиль	Звукоизоляция $R_{w,r}$		Особые качества, обеспечиваемые применением материалов для сухого строительства
		ГКП KNAUF	ГКПО KNAUF KNAUF Дюрант				Мин. толщина d мм	Минимальная толщина изоляционного слоя	
<p>Схематические рисунки</p>				ок, кг/м <sup>2</sup>	D мм	Полость h мм			
<p>W116 Перегородка с пространством для коммуникаций</p> <p>Шаг стоек a</p> <p>либо</p> <p>Шаг стоек a</p> <p>Двойной каркас с одно- или двухслойной обшивкой</p>									
	F30	•	2x 12,5	48	≈ 155		40	52	
	F60	•	18	45	≈ 141		2x 50 ≥ 105	50	
	F90	•	2x 12,5	48	≈ 155			52	
		•	2x 12,5	59	≈ 155			60	

Мал. 3.4.1. Характеристики звукоізоляційних перегородок Knauf W116.

### Прийняті рішення по розділу 3.4

Проектований комплекс знаходиться безпосередньо на вулиці міського значення з інтенсивним рухом (вул.Краснова), що спричинятиме значне шумове забруднення.

При проектуванні генерального плану території та планувальної структури будівлі, були прийняті наступні шумозахисні заходи:

- будівля розташована в глибині ділянки;
- територія навколо будівлі має благоустрій, а збоку вулиць застосоване інтенсивне озеленення, що захищає від шуму;
- в будівлі передбачена звукоізоляція стін, підлоги і стелі.
- вентиляційні камери, насосні та інші приміщення з інженерним обладнанням, що є джерелом шумів і вібрацій, обладнано додатковою звукоізоляцією.
- акустичне оформлення приміщень спеціального призначення (глядацькі, спортивні зали і т. д.) – запропоноване використання звукозахисних перегородок Knauf W116 з простором для комунікацій.

## **Загальний висновок по розділах Прийняті рішення по розділу 3.1**

Проектом передбачені наступні види захисту від перегріву та переохолодження мікроклімату території і будівлі комплексу:

- інтенсивний вітрозахист від небезпечних північно-східних і східних вітрів:
- оскільки межуюча ділянка з боку ПдЗ і З має малоповерхову забудову та позбавлена озеленення, передбачено інтенсивне озеленення вічнозеленими та листяними рослинами, створені «зелені бар'єри»;
- Пн вітер наближено до небезпечного, але він важливий для аерації, оскільки на півночі ділянка межує з ділянкою, обнесеною забором, напіввідкритою забудовою 2-3 поверхи та інтенсивним озелененням, немає значної потреби в створенні додаткового сильного стримання вітру, розташовано напіввідкритий простір із службовим паркінгом та озелененням;
- приміщення з постійним перебуванням людей у напрямку С потребують теплозахисту;
- потрібний шумозахист, оскільки проєктована ділянка знаходиться на Вул. Краснова, що є вулицею міського значення з інтенсивним рухом, з її боку передбачено інтенсивне озеленення кущами, листяними та вічнозеленими рослинами;
- використання енергозберігаючого обладнання в комплексі;
- використання енергозберігаючих технологій в проєктованому комплексі і на проєктованій ділянці, як елементів благоустрою території;
- штучне енергозберігаюче освітлення алей, проїздів, проходів і доріжок влаштовується для гарної видимості в темний час доби; підсвічування будівлі і малих архітектурних форм на проєктованій ділянці дозволяє доповнити і підкреслити проєктований комплекс в темний час доби;
- проєктований комплекс – об'єкт цілорічного використання;
- озеленення передбачено породами багаторічних рослин, посадками листяних і хвойних порід, висаджуються в вигляді окремо зростаючих груп і рядами уздовж доріг, проїздів, доріжок та тротуарів з боку панівних вітрів, що несуть пилові частинки до фасадів будівлі слід застосувати наступні архітектурні рішення: Пн, ПнС, С:
- захист від переохолодження - використання теплозахисних конструкцій, сучасних енергозберігаючих вікон з подвійними склопакетами, регулярне опалення середньої потужності;

- Пд, ПдЗ, З - захист від перегріву - використання огорожень, що зменшують теплонадходження, енергоефективного та мультифункціонального скління (в залежності від поверховості), системи кондиціонування.
- інсоляція будівлі і території забезпечена згідно з нормативними вимогами;
- у внутрішньому дворі застосовано обводнення струмкового та водоспадного типів, сам двір відкрито для Пд вітру та витягнуто для підсилення З вітру.

Вибрані архітектурні рішення генерального плану проектного комплексу розроблені відповідно до нормативних вимог (ДБН В.2.2-9-2009; ДБН Б.2.2-12:2019); і з урахуванням клімату м. Одеса (ДСТУ-НБВ.1.1-27: 2010 «Будівельна кліматологія»), що сприятиме забезпеченню сприятливого мікроклімату на території проектової забудови та зменшенню тепловтрат і теплонадходжень у її будівлі.

### **Прийняті рішення по розділу 3.2**

За результатами оцінки території були зроблені наступні висновки та прийняті архітектурно - планувальні рішення для виконання нормативних вимог з енергозбереження:

- використання енергозберігаючого обладнання в будівлі (теплопостачання, енергоефективних вентильованих систем, автономного світлодіодного освітлення та елементів благоустрою), що забезпечує виконання нормативних вимог;
- підвищення енергоефективності будівлі за рахунок використання білого світловідбивного покрівельного матеріалу;
- для фасадного скління застосовано енергоефективні віконні системи **SunGuard Neutral 40**, яке захищає приміщення від переохолодження і перегріву, забезпечує необхідну інсоляцію і освітленість. Конструкція зі скла **SunGuard Neutral 40** може бути використана в заповнення віконних отворів в м. Одеса, так як забезпечує необхідний опір теплопередачі;
- стіна з газобетонних блоків **Aeroc D300** товщиною 300 мм може бути використана в як огорожувальної конструкції в м. Одеса, тому що забезпечує необхідний опір теплопередачі;
- використовувані огорожувальні конструкції відповідають вимогам нормативних документів;
- входи в будівлю обладнані тепловою завісою, всі входи в будівлі забезпечені тамбурами, які зменшують тепловтрати.

Обрані архітектурні рішення проектного об'єкта розроблені відповідно до діючих нормативних вимог України з енергозбереження в архітектурі та містобудуванні і їх реалізація сприятиме підвищенню енергоефективності та зменшенню енергоспоживання при експлуатації проектного об'єкта, при цьому цілий рік буде забезпечений сприятливий мікроклімат в приміщеннях його будівель.

### **Прийняті рішення по розділу 3.3 - Врахування світлотехнічних вимог**

Аналіз інсоляції будівлі і території проектного ділянки був проведений згідно ДБН Б.2.2-12:2019, ДБН В.2.2-9-2018. Проектована будівля розташовується перехресті вул.Краснова та Іподромного провулку.

Існуюча забудова не затінює ділянку проектування з півня, сходу та півночі. Проектований комплекс також не впливає на інсоляцію забудови поряд з собою: затінюються одноповерхові комерційні споруди з західної сторони менше, ніж на годину, для цих споруд не встановлено норм інсоляції (мал. 3.3.1. Затінювання території ділянки будинку моди сусідніми будівлями).

На фасадах Ф4– надмірна інсоляція, необхідно передбачити інтенсивний сонцезахист – жалюзі, балкони.

На фасадах Ф1, Ф4, - інсоляція достатня.

На фасадах Ф3-- недостатня інсоляція, на них не можна розташовувати приміщення, що потребують інсоляції.

### **Прийняті рішення по розділу 3.4**

Проектований комплекс знаходиться безпосередньо на вулиці міського значення з інтенсивним рухом (вул.Краснова), що спричинятиме значне шумове забруднення.

При проектуванні генерального плану території та планувальної структури будівлі, були прийняті наступні шумозахисні заходи:

- будівля розташована в глибині ділянки;
- територія навколо будівлі має благоустрій, а збоку вулиць застосоване інтенсивне озеленення, що захищає від шуму;
- в будівлі передбачена звукоізоляція стін, підлоги і стелі.
- вентиляційні камери, насосні та інші приміщення з інженерним обладнанням, що є джерелом шумів і вібрацій, обладнано додатковою звукоізоляцією.
- акустичне оформлення приміщень спеціального призначення (глядацькі, спортивні зали і т. д.) – запропоноване використання звукозахисних перегородок Knauf W116 з простором для комунікацій.