

Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання
Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

**Пояснювальна записка
до магістерської кваліфікаційної роботи**

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему Проектування енергоефективної школи мистецтв

08-08.МКР.003.00.019.ПЗ

Виконав: магістр 2 курсу Колесник Т. С.

групи БМ-18мі

спеціальність 192 Будівництво та цивільна
інженерія

освітня програма Міське будівництво та
господарство

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

(прізвище та ініціали)

Керівник Дудар І. Н.

(прізвище та ініціали)

Опонент _____

(прізвище та ініціали)

Вінниця 2020 року

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Напрямок підготовки 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ОПП Міське будівництво та господарство

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БМГА

Моргун А.С.

«__» _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТУ

Колесник Тетяні Сергіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема МКР Проектування енергоефективної школи мистецтв

керівник МКР д.т.н., професор Дудар І.Н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «__» _____ 20__ року №__

2. Строк подання магістрантом роботи _____

3. Вихідні дані до МКР Інженерно-геологічні умови. Фрагмент ситуаційного плану. Нормативна література.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1. Техніко-економічне обґрунтування доцільності будівництва. Вихідні проектні дані. Розрахунок кошторисного прибутку до зведеного кошторисного розрахунку. Розрахунок терміну окупності будівництва. 2. Дослідження сучасних тенденцій проектування шкіл мистецтв. Основи проектування шкіл мистецтв (порівняння вітчизняного та міжнародного досвіду. Світовий досвід формування шкільних споруд на основі енергозберігаючих технологій. Енергоефективні конструкції оболонки будівель. Енергоефективні будівельні технології. 3. Організаційно-технічні заходи щодо енергоефективної школи мистецтв. Архітектурно-будівельні рішення. Містобудівні рішення. Технологія будівельного виробництва (технологічні розрахунки влаштування енергоефективної покрівлі). 5. Економіка. 6. Охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Актуальність, мета, задачі, об'єкт, предмет, наукова новизна. 2. Енергоефективні конструкції оболонки школи. 3. Приклади енергоефективних

АНОТАЦІЯ

Проведено аналіз діючих нормативів для проектування енергоефективності будівель.

Проаналізовано існуючі методики визначення енергетичної ефективності будівель навчальних закладів з урахуванням вимог актів законодавства Європейського Союзу, Енергетичного співтовариства, гармонізованих європейських стандартів у сфері енергетичної ефективності будівель.

Досліджено енергоефективні конструкції оболонки будівель та впроваджено у об'єкті будівництва.

Досліджено енергоефективні будівельні технології та впроваджено у об'єкті будівництва.

На основі проведених рекомендацій, враховуючи основні тенденції проектування енергоефективних шкіл було запропоновано проект школи у м. Харків. Яка досить гармонійно вписується в ту концептуальну архітектуру.

Головна ідея побудови енергоефективної школи це надання освітніх послуг на європейському рівні у місті Харків.

ANNOTATION

The analysis of current standards for energy efficiency design of buildings is carried out.

The existing methods of determining the energy efficiency of buildings of educational institutions are analyzed, taking into account the requirements of the legislation of the European Union, the Energy Community, harmonized European standards in the field of energy efficiency of buildings.

Energy-efficient structures of building envelopes have been studied and implemented in the construction site.

Energy efficient construction technologies have been studied and implemented in the construction site.

Based on the recommendations, taking into account the main trends in the design of energy efficient schools, a school project was proposed in Kharkiv. Which fits quite harmoniously into the conceptual architecture.

The main idea of building an energy efficient school is to provide educational services at the European level in the city of Kharkiv.

ВІДОМІСТЬ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Лист	Зміст листа
Лист №1	Актуальність, мета, задачі, об'єкт, предмет, наукова новизна
Лист №2	Приклади проектування енергоефективних шкіл в Україні, приклади проектування енергоефективних шкіл у світі
Лист №3	Методи проектування конструктивно-теплоізоляційної оболонки будівель, система чинних норм та стандартів у сфері енергоефективності будівель, система стандартів на методи випробувань теплотехнічних показників та енергетичних характеристик будівель, система стандартів на методи випробувань теплотехнічних показників та енергетичних характеристик будівель
Лист №4	Методи проектування конструктивно-теплоізоляційної оболонки будівель, критерії енергоекономичності та енергоефективності об'ємно-планувального рішення будівлі, вплив пропорцій будинку на його енергоефективність та енергозбереження
Лист №5	Генеральний план та план благоустрою, ситуаційна схема, тротуар, проїзд, січення 1-1, січення 2-2, січення 3-3, відомість малих архітектурних форм, специфікація елементів лави, відомість елементів озеленення
Лист №6	Фасад 17-1, фасад А-М, фасад 1-17, фасад М-А, план покрівлі, вузол №2
Лист №7	План на відм. 0,000, розріз 1-1, експлікація приміщень першого поверху, експлікація підлог
Лист №8	План на відм. 3,300, експлікація приміщень другого поверху, розріз 2-2, вузол №1
Лист №9	Візуалізація будівлі енергоефективної школи
Лист №10	Технологічна карта на влаштування сонячних панелей на плоскій покрівлі

ВСТУП

Актуальність теми: головним із стратегічних напрямків розвитку бюджетної сфери, необхідним інструментом досягнення комфортних умов в будівлях закладів освіти з метою втілення стандартів життя європейців є енергоефективність. Європейці дуже ошадливі щодо використання енергії, природних ресурсів та збереження навколишнього середовища.

Особливої актуальності питання енергозбереження та підвищення енергоефективності в закладах бюджетної сфери набувають в умовах зростання цін на енергоресурси.

Першочерговою задачею енергоефективності закладів освіти є енергозбереження, тобто економія витрат енергії, при цьому повинні зберігатись комфортні умови знаходження в будівлях.

Одним із закладів освіти є школа мистецтв. Особливість її будівлі – багатофункціональність. В склад приміщень входять навчальні класи, кабінети, актові та спортивні зали, інші адміністративні та господарчі будівлі. Як правило, їх розміщують у вже існуючих будівлях, при цьому відбувається пристосування приміщень школи мистецтв до існуючих приміщень. І, зрозуміло, що умови перебування дітей в цьому закладі освіти вже існуючі. В основному будівлі шкіл мистецтв не відповідають сучасним тенденціям розвитку архітектурно-будівельної галузі. Будівельні конструкції зношуються, системи опалення та вентиляції застарілі та енергонеефективні.

Актуальність теми проектування енергоефективної школи мистецтв полягає в тому, щоб наблизити до європейських стандартів та осучаснити існуючі будівельні традиції проектування в частині енергоефективності.

Мета дослідження. Метою даної роботи є ознайомлення з досвідом вітчизняних та світових інженерів-проектувальників в контексті енергоефективності закладів освіти та розроблення проекту енергоефективності школи мистецтв.

Об'єкт дослідження: застосування новітніх та сучасних енергоощадних заходів для проектування енергоефективної школи мистецтв.

Предмет дослідження: проектування енергоефективної школи мистецтв

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі задачі:

- аналізування діючих нормативів для проектування енергоефективності будівель;
- аналізування існуючих методик визначення енергетичної ефективності будівель навчальних закладів з урахуванням вимог актів законодавства Європейського Союзу, Енергетичного Співтовариства, гармонізованих європейських стандартів у сфері енергетичної ефективності будівель;
- дослідження кліматичних умов місцевості[2-4].

Методи дослідження: основним методом дослідження в даній роботі є аналіз досвіду проектування енергоефективності громадських будівель, зокрема, закладів освіти. Також використовується синтез, тобто поєднання вимог до проектування шкіл мистецтв та енергоефективності будівель.

Наукова новизна одержаних одержаних результатів: полягає у поєднанні декількох енергоощадних заходів при проектуванні енергоефективної школи мистецтв, зокрема:

- підвищення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій будівлі за рахунок застосування теплоізоляційних матеріалів, як енергоефективних елементів оболонки будівлі;
- застосування енергоефективних конструкцій оболонки будівлі, тобто установка сонячних колекторів для виробництва теплової енергії та підігріву води.

Практичне значення одержаних результатів: проектування енергоефективності школи мистецтв може застосуватись при реальному проектуванні об'єктів навчальних закладів і запроектовану будівлю можна реалізувати як сучасну енергоефективну школу мистецтв.

Особистий внесок магістранта: усі результати, наведені у магістерській дипломній роботі, отримані самостійно. Магістрантом здійснено поєднання двох енергоощадних заходів, які раніше окремо були впроваджені в сучасних проектах України та Вінниччини.

Апробація результатів роботи. За результатами магістерської кваліфікаційної роботи 1 матеріал конференції поданий до друку в конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2019)».

Публікації:

Колесник Т. С. Принципи проектування енергоефективної школи мистецтв [Електронний ресурс] / Т. С. Колесник, Є. Р. Матвійчук, І. Н. Дудар, // Матеріали ХІХ Науково-технічної конференції факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінниця, 23-24 березня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/9304>

РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ШКІЛ

1.1 Основи проектування енергоефективних шкіл (порівняння вітчизняного та міжнародного досвіду).

Школи мистецтв відносяться до позашкільних навчальних закладів і здійснюють навчання і виховання громадян у позаурочний та позанавчальний час. [1].

Позашкільна освіта - сукупність знань, умінь та навичок, що здобувають вихованці, учні і слухачі в закладах позашкільної освіти, інших суб'єктах освітньої діяльності за програмами позашкільної освіти. Заклад позашкільної освіти - складова системи позашкільної освіти, яка надає знання, формуючи вміння та навички за інтересами, забезпечує потреби особистості у творчій самореалізації та інтелектуальний, духовний і фізичний розвиток, підготовку до активної професійної та громадської діяльності, створює умови для соціального захисту та організації змістовного дозвілля відповідно до здібностей, обдарувань та стану здоров'я вихованців, учнів і слухачів. Мистецька школа - заклад спеціалізованої мистецької освіти: музична, художня, хореографічна, хорова, школа мистецтв тощо, який надає початкову мистецьку освіту [2].

Школи мистецтв відносяться також до системи навчальної професійної освіти. Вищевказана система орієнтована на загальнокультурний розвиток та ранню професіоналізацію. Основною метою створення шкіл мистецтв було виявлення та розвиток у дітей хисту до образотворчого мистецтва, танців та співу тощо.

Школи мистецтв були створені ще за часи Радянського Союзу, але не припинили своє існування і в роки незалежної України. Як правило, будівлі для шкіл мистецтв не будувались як окремі заклади. В основному вони розміщувались в інших громадських будівлях, при цьому матеріальна база їх розвинена була

недостатньо стосовно складу приміщень, методично-навчального забезпечення, музикальних інструментів, мольбертів, мобільних засобів навчання, навчального устаткування тощо. Архітектурно-художній вигляд будівлі шкіл мистецтв не відповідають сучасним тенденціям розвитку архітектури та будівництва і дуже важко відразу по зовнішньому вигляду будівлі зрозуміти, що вона призначена для розвитку дітей.

Школи мистецтв можуть бути будівлями спеціалізованого та універсального типу, а також запроектованими та побудованими у відповідності з діючими на момент проектування нормами.

Розміщення шкіл мистецтв у місті може бути різноманітним: у центрі міста, на його околиці, на вільних від забудови територіях, в житловій забудові міста, у приміській зоні, на перетині шляхів тощо. Зонування генеральних планів, де розміщені школи мистецтв наступні: центричне, вільне, лінійне, віялове.

В зв'язку з тим, що незалежна Україна у проектуванні намагається рухатись сучасними тенденціями, для проектування та будівництва створюються нові нормативні документи, зокрема ДБН В.2-3:2018 Заклади освіти. Вищевказані будівельні норми поширюються на проектування нових та реконструкцію існуючих будівель закладів освіти, у тому числі шкіл мистецтв.

При проектуванні всіх закладів освіти, у тому числі шкіл мистецтв, необхідно забезпечувати доступність учнів, які відносяться до маломобільних груп населення, та осіб з інвалідністю, до будівлі та його приміщень. [3]

В завданні на проектуванні зазначається кількість учнів та наповнюваність приміщень одночасно в одну зміну. Також в завданні на проектування визначаються перелік та площі приміщень з урахуванням контингенту учнів, штатного розкладу адміністративно-викладацького та допоміжного персоналу, навчальних планів, особливості організації навчального процесу. [3]

За функцією об'ємно-планувальні рішення будівель шкіл мистецтв можуть складатись з наступних груп приміщень: навчальних, навчально-виробничих, фізкультурно-спортивних та актових, виставкових, інформаційних,

адміністративно-службових , допоміжних та підсобних. Навчальна група приміщень складається з класів, навчальних кабінетів, лабораторій та аудиторій. Навчально-виробнича група – майстерень; фізкультурно-спортивних та актових - із спортивних залів, актових залів та роздягалень; виставкова група - приміщення, де виставляються роботи учнів, інформаційна група – з приміщень, де виставляються фотографії та прізвища переможців конкурсів, розклад занять тощо. Адміністративно-службова, допоміжна та підсобна група складається з наступних приміщень: кабінети директора, завуча, вчителів, вестибюль, гардероби, рекреації, санвузли, комори. Крім основних груп приміщень, у функціональну структуру школи мистецтв можуть бути включені інші приміщення згідно з технологічними вимогами.

При будівництві нових і реконструкції існуючих шкіл мистецтв в забудові, яка сформувалася, склад приміщень може бути встановлений із врахуванням часткового використання відповідних приміщень інших закладів освіти. [3]

В даний час наука і освіта рухаються вперед і технології викладання змінюються з кожним днем. Тому функціонально—планувальна структура існуючих шкіл мистецтв застаріла з появою нових, необхідних сучасній школі мистецтв приміщень. Передусім, це стосується складу навчальних приміщень в зв'язку із введення в обіг новітніх медіа-технологій. склад і облік виставкових приміщень також зазнав суттєвих змін. Застосування прозорих перегородок змінює на краще освітлення та яскравість кольорів. І сам освітній процес модернізується з зв'язку з розвитком виробництва міст. Змінюється містобудування, архітектура міст. Будівельники та архітектори повинні володіти на даний час інформатикою, ландшафтним дизайном, комп'ютерним архітектурним проектуванням та моделюванням тощо.

Сучасна архітектурна освіта приділяє багато уваги поєднанню споруд із навколишнім середовищем, урбаністиці, філософському підходу до створення концепцій проектів, соціально-психологічним факторам, обумовлює вільне планування, оригінальні композиційні рішення освітніх закладів в цілому.

В сучасні світовій практиці часто зустрічається застосування форм, що відповідають спеціалізації шкіл, таким чином вже на стадії проектування, зокрема, стадії прийняття архітектурних рішень фасадів спостерігається бажання показати творчий характер будівлі. Яскравим прикладом є Школа мистецтв, дизайну та засобів масової інформації в Сингапурі. Скляний фасад поглинає сонячну енергію та теплове навантаження будівлі, одночасно забезпечується природне освітлення. За рахунок скляних стін забезпечується візуальне перетікання внутрішніх просторів приміщення. [4]

В Новій Школі Мистецтв в Лос-Анджелесі ніби - то повертаєшся назад на початок 20-го сторіччя. В архітектурній інтерпретації цієї будівлі можна побачити віяння часу футуризму, конструктивізму, поп-арту. Разом з тим, в архітектурі цієї будівлі прослідковуються і сучасні інтернет - технології. [4]

Чудовим прикладом сучасної школи мистецтв є Колледж Ла Саль в Сингапурі. Цей комплекс складається з шести будівель, що поєднані в єдине ціле за допомогою багаточисельних сходів та прольотів. [4]

Актуальність проектування будівель сучасних шкіл мистецтв безумовна. На даний час школа мистецтв як образотворча, культурна та соціальна організація суттєво розширює сфери діяльності. Одною з основних її задач є підвищення інтелектуального рівня населення шляхом залучення дітей до мистецтва. Завжди існувала в суспільстві потреба в талановитих та сучасних містобудівельниках, архітекторах, мистецтвознавцях, художниках та дизайнерах і не є виключенням теперішній час.

1.2 Світовий досвід формування шкільних споруд на основі енергозберігаючих технологій

Школи мистецтв відносяться до позашкільних навчальних закладів і здійснюють навчання і виховання громадян у позаурочний та позанавчальний час. [5].

Увага до енергетичних аспектів є новим в процесі проектування. На сьогоднішній день проведено великі дослідження і накопичено значний обсяг знань про окремі елементи, системах і концепціях їх архітектурного проектування.

На тлі загальної тенденції щодо зниження енергоспоживання і впливу на навколишнє природне середовище сьогодні в країнах Європи і Америки почав формуватися новий погляд на конструктивні і технологічні характеристики будівель, оскільки комунальне господарство є найбільшим споживачем енергії (більше 40% споживання теплової енергії і 20% електрики) і забруднювачем атмосфери. Ні для кого не секрет, що глобальні енергоресурси обмежені і проблема розумного споживання їх – одна з найбільш актуальних на сьогоднішній день [5]. В даний час в світі запускаються проекти з впровадження технологій енергозбереження та підвищення енергоефективності в будівлях різного призначення. Завдяки сучасним технологіям можна мінімізувати негативний вплив на природне середовище.

Енергозбереженням є реалізація організаційних, правових, технічних, технологічних, економічних та інших заходів, спрямованих на зменшення обсягу використовуваних енергетичних ресурсів при збереженні відповідного корисного ефекту від їх використання (в тому числі обсягу виробленої продукції, виконаних робіт, наданих послуг). У зв'язку з правовими нормами з енергозбереження стали звертати увагу на проектування будівель. До основних принципів енергозбереження відносяться: містобудівні, архітектурно-планувальні, принципи використання поновлюваних джерел енергії, конструктивні та інженерні принципи формування архітектури будівель.

Проблема енергозбереження в будівництві почала розвиватися з 1970х рр. ХХ ст., Особливо після світової енергетичної кризи 1974 г., в рамках загальної лінії на економію енергоресурсів. Тоді в більшості розвинених країн були розроблені відповідні законодавчі акти, почали впроваджуватися заходи нормативного, тарифного, технологічного характеру, спрямовані на

енергозбереження. основними законодавчими забезпеченнями України є закон № 33- «Про енергетичну ефективність будівель.

У зв'язку з енергетичною кризою 1970-х рр. почали проектувати і будувати будівлі з низьким енергоспоживанням. на енергоефективність дивилися з точки зору економіки, головним завданням було побудувати будинок, яке буде споживати менше енергії і в якому скоротиться число тепловтрат. Це відбилося в основному на громадських будівлях, в тому числі і на навчальних закладах. Енергозберігаючі технології почали винаходити ще в 1850-х рр., але саме криза підштовхнув на їх впровадження. Одне з перших експериментальних енергоефективних будівель було побудовано в 1972 р в Манчестері (штат Нью-Гемпшир, США). Енерговитрати на вентиляцію будівлі компенсуються зменшенням обсягу надходження зовнішнього повітря, це досягається за рахунок грамотного планування та оптимізації розподілу повітря, а також заміни зовнішнього повітря очищеним рециркуляційним. Рекуператори тепла дозволяють зменшити на 60-75% витрати енергії на охолодження і нагрівання припливного повітря. Система управління штучним освітленням дає можливість економити на електроенергії [7]. Ще одним яскравим прикладом є енергоефективне будівлю EKONO-house в Отаніємі, Гельсінкі. енергоефективність будівлі полягає в ефективному використанні внутрішнього об'єму для мінімізації площі огорожувальних конструкції, теплоізоляції, акумулюванні тепла сонячної радіації в основі споруди для зниження навантаження на систему опалення, застосуванні вентиляційних вікон, системи вентиляції з рекуперацією тепла, ефективному освітленні для зниження витрат електричної енергії, системи автоматичного управління обладнанням кліматизації і освітленням. щорічне питомий теплоспоживання першої секції будинку EKONO-house склало на 50% нижче, ніж в звичайному будинку [8].

На прикладі перших енергоефективних громадських будівель почали розробляти проекти освітніх установ із застосуванням енергозберігаючих технологій. Однією з перших шкіл в Німеччині, зведеної повністю відповідно до

стандартів пасивного домобудівництва, стала початкова школа в районі Ридберг міста Франкфурт-на- Майні, побудована в 2004 р Зазначене Інститутом пасивного будинку сертифікатом «енергопасивних будинок», що минув перевірку якості будівля дозволяє економити до 90% витрат на енергію завдяки вентиляційній установці з рекуперацією тепла, відповідної теплоізоляції і пеллетного котла [9]. Ідеєю «пасивного будинку» є зниження споживаної будівлею енергії. Вона досягається за рахунок рівномірного по приміщенню поля температур і підтримці обов'язкового нормативного повітрообміну за допомогою механічної вентиляції. Яскравий приклад - одна з перших сертифікованих пасивних шкіл в Німеччині, початкова школа Montessori в м Ауфкірхене (2003-2004 рр.). Будівля школи має озеленену покрівлю для збереження тепла і вікна, розташовані на даху, орієнтовані на південну сторону для отримання максимального природного сонячного тепла та інсоляції приміщень. Тепло в будинку забезпечується газовим котлом, потреба нагрівання якого становить менше 12 кВт · год / кв. м (рис. 1).



Рис. 1 Початкова школа Montessori, г. Ауфкірхен, Германия

У Нью-Йорку архітектори з SOM побудували абсолютно зелену початкову школу під назвою Kathleen Grimm School. Школа не споживає енергію з міської мережі - необхідна кількість електрики виробляє величезний навіс, що складається з фотоелектричних елементів, і вітрової турбіни. Завдяки сонячним панелям будівля споживає на 50% менше енергії. Воно розташоване по сторонах світу, навчальні приміщення інсолюються, так як знаходяться в основному на південній стороні, а також частина класів розташовані на східній і західній сторонах. Вікна виходять на всі боки, але вітражі і великі віконні прорізи

розташовані на східній, південній та західній сторонах. Світові люки і відображають стельові панелі пропускають в приміщення багато сонячного світла, скорочуючи потреби в штучному освітленні. Система опалення заснована на енергії землі, а гарячу воду в будинку дають сонячні нагрівачі. На південному фасаді будівлі встановлені спеціальні вікна, які оберігають приміщення від зайвого перегріву [11].

Об'ємно-планувальне, архітектурне, інженерне і конструктивне рішення будівлі школи дозволяють обходитися практично без штучного освітлення. Приміщення школи висвітлюються сонячним світлом в середньому на 74%. Рішення розташувати сонячні панелі не тільки на даху будівлі, а й на південному фасаді дає можливість встановити більшу їх кількість, тим самим збільшується виробництво електроенергії. встановлена вентиляція з рекуперацією тепла оснащує будівлю тільки чистим повітрям. Геотермальна установка виробляє теплову енергію для будівлі з природних джерел тепла. Температура будівлі регулюється в залежності від температури повітря на вулиці. У холодну пору будівля нагрівається, а при жаркій погоді охолоджується. Отже, в будівлі утворюється комфортний мікроклімат в будь-який час року.

Питання енергозбереження розглядається не тільки в зарубіжних країнах, але і в Україні. Щоб будівля була визнана енергоефективним, були створені «зелені» стандарти - рейтингові системи оцінки, такі як LEED і BREEAM. Система LEED є рейтинговою системою, розробленої в 1993 р американським Радою з зеленим будівлям. Загальний рейтинг LEED заснований на кількості балів, отриманих в різних категоріях. Загальна кількість очок будівництва може потрапляти в одну з чотирьох категорій сертифікації, після чого будівлі присвоюється підсумкова оцінка.

Система BREEAM, розроблена британською Організацією по дослідженню будівель, оцінює характеристику будівлі, і бали нараховуються за кожним пункту. Кінцева оцінка відносить будівлю до однієї з п'яти категорій, і проекту присвоюється загальний бал. Проте в Україні був введений Закон України «Про

стратегічну екологічну оцінку», який визначає принципи, категорії, оціночні критерії, індикатори, рекомендовані показники і мінімальні екологічні вимоги до об'єктів нерухомості.

1.3 Енергоефективні конструкції оболонки будівель

Школи мистецтв відносяться до позашкільних навчальних закладів і здійснюють навчання і виховання громадян у позаурочний та позанавчальний час. [12].

Існують різні варіанти утеплення огорожувальних конструкцій будівлі, що залежать від кліматичних умов і прийнятого на етапі будівельного проектування конструктивного рішення. Можна виділити два основні варіанти: 1) коли в багатошарових стінах є конструктивний шар і шар утеплювача - це так звана теплотехнічне неоднорідна захисна конструкція;

2) коли шар утеплювача і конструктивний шар збігаються - це теплотехнічне однорідна захисна конструкція.

Апріорі найефективнішим утеплювачем в будівництві є повітря. Тому основна відмінність теплозберігаючих властивостей будівельних матеріалів полягає в процентному відношенні обсягу повітряних пір до обсягу скелета каркаса, що утворює ці пори. При цьому простежується характерна залежність між теплопровідністю матеріалу, питому вагу і його міцності. Крім того, повітря може бути самостійним шаром утеплення в багатошарових стінах.

Жорсткість будівельних норм і впровадження багатошарових огорожень сприяло розширенню ринку будівельних матеріалів, особливо які мають істотні теплозахисні властивості. Наприклад, теплоефективний будівельний блок з кремнеграніта. Він виконаний з будівельного матеріалу, що володіє високими енергозберігаючими якостями і довговічністю. Будинки, побудовані з кремнегранітних блоків, не вимагають додаткової зовнішньої декоративної обробки і додаткового утеплення. Блоки вдають із себе теплоефективності

систему, що включає готову стіну з облицюванням і утепленням. Один квадратний метр стіни містить 12,5 блоків з різними кольорами і фактурою облицювального шару.

В даний час зниження витрати паливних і енергетичних ресурсів особливо важливо при експлуатації цегляних будівель. Успішне вирішення цього завдання пов'язане з підвищенням теплозахисних якостей зовнішніх стін. Досягнення цього традиційними способами приводить до збільшення матеріаломісткості цегляних стін. Однак існують і менш матеріаломісткі способи, зокрема, додавання в стінну конструкцію фенолформальдегідних, мінеральних та інших добавок. Недоліком цього способу є зниження капітальності, довговічності і вогнестійкості цегляних будівель. Найголовніше, що при цьому порушується екологічні показники в приміщеннях, зумовлені властивостями сировини і технологією виробництва керамічних стінових матеріалів.

Вирішити проблему підвищення рівня теплоізоляції можна і шляхом створення і застосування нового покоління ефективних пористих керамічних стінових матеріалів. Проведені експерименти допомогли виробити основні напрямки для досягнення більш високого рівня теплозахисних якостей зовнішніх цегляних стін без збільшення їх товщини. Ця політика ґрунтується на випуску керамічних каменів великих розмірів, зниження щільності каменів і створенні пустот раціональних розмірів. Це дозволяє істотно знизити витрату розчину в кладці стіни, підвищити пористість черепка введенням до складу шихти комплексу вигоряючими добавок.

На територіях з відносно теплими кліматичними умовами для забезпечення необхідної теплозахисту будівель досить застосування такого матеріалу як легкий бетон, який виконує одночасно дві функції: конструктивну і утеплення.

До таких конструктивно-теплоізоляційних матеріалів слід віднести полістиролбетон (ПСБ), який володіє високим опором теплопередачі. Серед легких бетонів він має найбільш низьку об'ємну щільність - 300 кг / м³ і менше. З полістиролбетону можна виготовляти блоки великих габаритних розмірів, що прискорює кладку блоків при зведенні стін і перегородок. До переваг використання даного матеріалу в будівництві можна віднести низькі транспортні витрати і витрати, пов'язані з використанням вантажопідйомної техніки і приготуванням розчину безпосередньо на будівельному майданчику. Метод об'ємного вібропресування при виготовленні стінових блоків дозволяє прискорити і спростити процес їх виробництва. Однак у полістиролбетону є ряд недоліків: висока вартість ПСБгранул; підвищене енергоспоживання вспенивателя полістиролу; обмежене число організацій, що продають ПСБ-гранули переважно імпортного виробництва; складність виробничого процесу; необхідність певного часу видержки предвспіненних полістирольних гранул перед їх використанням [13].

Ще один енергоефективний матеріал для огорожувальних конструкцій – це піскоцементні стінові блоки, які виготовляються з різною пустотністю і різними показниками міцності. Основу блоку складають легкі наповнювачі, що займають до 50% його обсягу. Це найбільш поширений теплоенергосберегаючий

матеріал, що дозволяє виконувати весь перелік будівельних робіт при зведенні

огорожувальних конструкцій малоповерхових будівель. Накопичено значний досвід його використання поряд з пористих бетонів і глиняним цеглою. Позитивні сторони піскоцементних блоків полягають в можливості їх формування методом об'ємного вібропресування, що значно прискорює процес виробництва, в отриманні

стінових блоків з офактуренної поверхнею у вигляді колотого каменю. При цьому пескоцементного блок навіть при 75-відсоткової пористості залишається найважчим в групі енергозберігаючих матеріалів для зведення несучих стін.

Перехід до енергоефективного будівництва в країні супроводжується ні тільки виробництвом нових матеріалів, але і застосуванням нових будівельних технологій.

1.4 Енергоефективні будівельні технології

Школи мистецтв відносяться до позашкільних навчальних закладів і здійснюють навчання і виховання громадян у позаурочний та позанавчальний час. [14].

При проектуванні нових і реконструкції існуючих будівель використовують один з трьох способів утеплення зовнішніх стін - з зовнішньої і внутрішньої сторони і всередині неї. Спосіб утеплення залежить від матеріалу конструкцій, від вигляду фасаду, від вимог замовника.

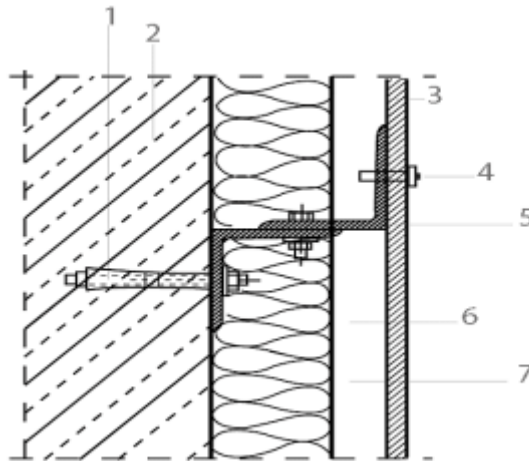
У будівництві монолітних будинків широкого поширення набули технології із застосуванням незнімної опалубки з пінополістиролу. Цей матеріал складається з вихідного полімеру-полістиролу, який застосовується для упаковки харчових продуктів, одноразового посуду і т. д., і повітря. Пінополістирол не радіоактивний, хімічно нейтральний, стійкий до вологості, не розкладається і не забруднює ґрунтові води, не приваблює комах і гризунів. Він екологічно безпечний і сертифікований на екологічну чистоту. Зовні пінополістирол схожий на пінопласт.

Однак він кардинально відрізняється від пінопласту своїми фізико-механічними властивостями, завдяки яким він виконує дві основні функції: спочатку як форма для незнімної опалубки при зведенні монолітного будівлі, потім як утеплювач огорожувальних конструкцій цієї будівлі [17].

До інноваційної технології утеплення глухих частин стіни є особлива штукатурка та кладочні суміші Вермикулит, за допомогою яких можна вирішити відразу кілька завдань: вирівняти стіну, створити додатковий теплоізоляційний шар і забезпечити оптимальний повітряно-вологісний режим.

Перевагою даного утеплювача є простота нанесення. Замість складної процедури укладання багат шарової конструкції з утеплювачів, штукатурок, кріпильних матеріалів і сітки на стіну звичайним способом наноситься теплоізоляційна штукатурка. Пластифікуючі добавки в складі штукатурки типу вермикулит забезпечують такі властивості розчинів, які роблять їх оптимальними для обробки газобетонних і пінобетонних стінових блоків, керамічної цегли та бетону. На стінах вони утворюють ефективний теплоізоляційний безшовний шар з коефіцієнтом теплопровідності $0,11-0,13 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$ і паропроникністю від $0,14 \text{ мг} / (\text{м} \cdot \text{год} \cdot \text{Па})$ у сумішей для внутрішніх робіт до $0,21 \text{ мг} / (\text{м} \cdot \text{год} \cdot \text{Па})$ у сумішей для зовнішніх робіт [15].

Енергоефективність зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель часто забезпечується за рахунок використання фасадних систем, що включають мінеральні теплоізоляційні матеріали. До найбільш відомих і поширених будівельних стінових систем слід віднести наступні: вентильовані конструкції утеплення зовнішніх стін або як прийнято їх називати, вентильовані фасади (рис. 1.1); вентильовані конструкції утеплення зовнішніх стін з використанням мінераловатних і полістирольних плит з кріпленням їх безпосередньо на стіни або на каркас; різні поєднання цих двох варіантів систем з використанням місцевих утеплювачів.



1. Анкерні кріплення
2. Основа для анкерного кріплення
3. Облицювання зовнішньої стіни
4. Кріплюючий матеріал
5. Підконструкція
6. Вентиляційний забір
7. Теплоізоляція

Рис. 1.1 Конструкція вентиляючого фасаду

Енергозберігаючі вікна

Теплові втрати через вікна досягають до 50% від загальних тепловтрат через огорожувальні конструкції будівель. Тому найбільш важливим завданням енергозбереження в будівлях є підвищення теплозахисних якостей світлопрозорих огорожувальних конструкцій, перш за все, вікон.

Сучасна промисловість будівельних матеріалів виробляє різноманітні види енергоефективного скла: І-скло, К-скло, енергозберігаюче, теплозберігаюче, тепловідбивне, теплопоглинальне і т. д.

Найбільш перспективним є І-скло. Це нізкоемісійне скло з багатошаровим покриттям зі срібла, нанесеним шляхом плазмового напилення в вакуумі.

У склопакеті скло з таким напиленням повинен бути звернений тільки у

внутрішній його простір.

I-скло має поліпшені показниками теплозахисту. Це можна зрозуміти з даного прикладу. Так, при температурі зовнішнього повітря -26 градусів і внутрішній температурі в приміщенні $+20$ температура на поверхні вікна всередині приміщення у склопакета зі звичайними стеклами становитиме $+5$ градусів, а з енергозберігаючим склом $+14$ градусів. При цьому прозорість аналогічна прозорості звичайного скла. По відношенню до звичайного, I-скло здатне забезпечити економію з кожного квадратного метра одного даного склопакета економія енергії протягом опалювального сезону становить 230 кВт. Якщо в будинку близько 4 вікон, загальною площею 9 кв. м., то економія за опалювальний період складе 2070 кВт, що дорівнює $1,5$ тоннам кам'яного вугілля [19].

Ці властивості склопакетів з енергозберігаючим I-склом пов'язані і з іншими перевагами цього скла, зокрема з тим, що воно:

- відображає довгохвильові теплові промені у бік їх випромінювача (тобто взимку в сторону квартири, де працюють опалювальні прилади, а влітку в сторону вулиці, де знаходяться нагріті сонцем камені, асфальт і т. д.), Що знижує витрати на опалення взимку і на кондиціонування влітку;

- володіє високою теплоізоляційною здатністю;

- зменшує ймовірність випадання конденсату на склі, оскільки має температуру на поверхні склопакета вище, ніж на поверхні звичайного скла;

- перешкоджає вигорання оббивки і предметів інтер'єру приміщення.

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ШКОЛИ МИСТЕЦТВА

2.1 Архітектурно-будівельні рішення

2.1.1 Загальні дані

Основним призначенням архітектури завжди було створення необхідного для існування людини життєвого середовища, характер і комфортабельність якого визначалися рівнем розвитку суспільства, його культурою, досягненнями науки і техніки. Це життєве середовище, назване архітектурою, втілюється в будинках, що мають внутрішній простір, комплексах будинків і споруджень, що організують зовнішній простір - вулиці, площі і міста.

У сучасному розумінні архітектура - це мистецтво проектувати і будувати будинки, споруджувати їхні комплекси. Вона організовує всі життєві процеси. По своєму емоційному впливу архітектура - одне із самих значних і древніх мистецтв. Сила її художніх образів постійно впливає на людину, адже все його життя проходить в оточенні архітектури. Разом з тим, створення виробничої архітектури вимагає значних витрат суспільної праці і часу. Тому в коло вимог, пропонованих до архітектури поряд з функціональністю і функціональною доцільністю, зручністю і красою входять вимоги технічної доцільності й економічності. Крім раціонального планування приміщень, що відповідають тим або іншим функціональним процесам зручність усіх будинків забезпечується правильним розподілом сходових маршів, ліфтів, розміщенням устаткування й інженерних пристроїв (санітарні прилади, опалення, вентиляція). Таким чином, форма будинку багато в чому визначається функціональною закономірністю, але разом з тим вона будується за законами краси.

Скорочення витрат в архітектурі і будівництві здійснюється раціональними об'ємно - планувальними рішеннями будинків, правильним вибором будівельних і

оздоблювальних матеріалів, полегшенням конструкції, удосконаленням методів будівництва.

Головним економічним резервом у містобудуванні є підвищення ефективності використання землі.

2.1.2 Кліматичні дані

Згідно ДСТУ-Н Б.В.1.1-27:2010 майданчик будівництва відноситься до П-В району будівельно-кліматичного районування, для якого прийняті такі природно - кліматичні дані м. Харків:

температура зовнішнього повітря:

розрахункова зимова -21°C ;

розрахункова літня $+25^{\circ}\text{C}$;

– нормативна глибина промерзання ґрунту 0,9м;

снігове навантаження по І району (ДСТУ Б В.1.2-3:2006) $50\text{кг}/\text{м}^2$;

вітрове навантаження по ІІІ району (ДСТУ Б В.1.2-3:2006) $38\text{кгс}/\text{м}^2$;

швидкість вітру:

– у січні – $4,7\text{ м}/\text{с}$;

– у липні – $3,3\text{ м}/\text{с}$;

напрямок пануючих вітрів: влітку - східний, взимку – південно-східний.

сейсмічність < 5 балів.

Рельєф місцевості спокійний.

Основою для фундаментів служать ґрунти:

ІГЕ-3,4- суглинок пластичний із наступними фізико-механічними характеристиками : $\rho_s = 2,5\text{ г}/\text{см}^3$; $\rho = 1,67\text{ г}/\text{см}^3$; $\omega = 28\%$; $\omega_L = 29,9\%$; $\omega_p = 20,1\%$.

Ґрунтові води залягають на глибині 5,5-6,0м від денної поверхні. Територія потенційно не підтоплювана.

2.1.3 Об'ємно-планувальні рішення

Об'ємно-планувальне рішення будівлі - це розміщення приміщень заданих розмірів і форми в одному комплексі, підпорядковане функціональним, технічним, архітектурно-художнім та економічним вимогам.

Запроектована будівля – громадська будівля у м. Харків. Одночасна розрахункова місткість - 840 чол. Дана будівля двохповерхова. Проектом передбачається створення будівлі відповідно до конструктивних, технологічних, функціональних та експлуатаційних вимог. Будівництво проводимо використовуючи сучасні будівельні матеріали та новітні технології будівництва.

Об'ємно-планувальне рішення будівлі запроектоване з наступних частин:

- приміщення демонстраційного комплексу: зал для глядачів, сцена, приміщення технологічного забезпечення сцени;
- приміщення, що обслуговують сцену: приміщення для творчого і технічного персоналу, склади;
- адміністративно-господарські приміщення;
- виробничі приміщення;
- приміщення клубного комплексу: для відпочинку і розваг, лекційно-інформаційні, гуртково-студійні, фізкультурно-оздоровчого призначення.

Зв'язок між приміщеннями в межах одного поверху здійснюється коридорами, а між поверхами – сходами, а для безпеки у випадку пожежі вони заключені в сходові клітки. Кожна сходові клітка освітлюється природнім шляхом, через віконні прорізи. Ширина маршу рівна 1,2м. Система приміщень з'єднаних коридором носить назву системи планування з горизонтальними комунікаційними приміщеннями. Головна форма приміщень будинку в плані - прямокутна. Висота поверхів прийнята 3,3м.

Протипожежні заходи виконані у відповідності з вимогами ДБН В 1.1-7-2002, "Протипожежні норми будинків і споруд" та ДБН В.2.2-4-97; «Громадські будинки».

Вентиляційні канали і огорожуючі конструкції вентиляційних каналів виконані із негорючих матеріалів.

При утепленні зовнішніх стін фасаду використано фасадну теплоізоляційну систему з застосуванням мінераловатних плит, яка поєднує в собі теплоізоляційний і протипожежний захист

Ретельно обмірковане та правильно підібране оздоблення фасадів надає архітектурної неповторності будинку, створює важливий містобудівельний акцент, що привертає увагу глядача.

Для перекриття використовується 2 шари руберойду з посипкою відсівом зверху на бітумній мастиці, цементно-піщана стяжка, утеплювач – керамзит 150 мм., пароізоляційна плівка. Широка кольорова гамма дозволить надати будівлі чи окремій споруді оригінальності та неповторного дизайну.

2.1.4 Архітектурно-конструктивне рішення

Основні конструкції та матеріали, в проекті енергоефективної школи використані з каталогів уніфікованих виробів для України. Висота цоколю становить 1м, висота поверхів становить 3,3 м. Найвища точка будівлі знаходиться на рівні 17,100 м.

Фундаменти під стіни запроєктовано стрічкові монолітні залізобетонні виконані з бетону класу В12.5. Під колони стовпчасті монолітні залізобетонні класу В15.

Каркас будівлі виконаний із збірних залізобетонних елементів серії 1.020-1. Колони І типу січенням 400х400 мм з бетону класу В15 і армуються поздовжньою арматурою класу А-III і поперечною класу А-I . Ригелі будівлі з бетону класу В25, номінальні розміри 3м, армовані поздовжньою арматурою класу А-III і поперечною класу А-I. У залізобетонних збірних конструкціях всі металеві деталі і з'єднання захищені шаром цементного розчину марки 100 завтовшки 25 мм.

Перекриття і покриття – збірні залізобетонні круглопустотні плити

товщиною 220мм, номінальних розмірів 6х1,5м. Виготовлені з бетону В15, армовані каркасами і сітками з дрової арматури Вр-І. Поздовжня робоча арматура плити перекриття Ат-V.

Зовнішні стіни вище 0,000 – цегельні, самонесучі, завтовшки 510 мм. Всі зовнішні поверхні цегельних стін підвальних каналів і приямків, дотичних з ґрунтом обклеєні на бітумній мастиці по вирівняній поверхні в 2 рази. Перегородки – цегляні, товщиною 120мм.

Сходи - збірні залізобетонні шириною 1,2 м і з набірних залізобетонних сходинок заввишки – 150мм і шириною – 300 мм.

Підлога – керамічна плитка, лінолеум, бетонна типу «топінг», ламінований паркет. В якості звукоізоляції – спучений поліетилен товщиною 4мм.

Вікна – метало пластиківі індивідуального виготовлення.

Двері зовнішні – цілісно скляні, розсувні, автоматичні; розпашнідвостворчаті; металеві розпашні.

Двері внутрішні – скляні двостворчаті розсувні; дерев'яні розпашні.

Проектом передбачено влаштування відмостки, проїздів та стоянок для автомобілів, а також пішохідних доріжок різної ширини.

Експлікація приміщень знаходиться на листі.

2.1.5 Архітектурне вирішення фасаду

Ретельно обмірковане та правильно підібране оздоблення фасадів надає архітектурної неповторності будинку, створює важливий містобудівельний акцент, що привертає увагу глядача. Зовнішні поверхні стін оздоблюються набризком цементно-піщаного розчину на емульсії ПВА , а також використовуємо стрічкові вітражі. Завдяки своїй світлопропускній здатності, площина вітража може служити прекрасним прийомом зонування, що не порушує цілісності сприйняття простору. Варто особливо відзначити, що тільки вітраж

здатний створювати особливе середовище, мінливу і непередбачувану гру кольору.

В оздобленні зовнішніх поверхонь використані наступні матеріали:

- оздоблення стін фасадною акриловою штукатуркою;
- облицювання природним каменем цоколю, нижніх ділянок стін;
- оздоблення покрівлі гідроізоляційним мембранним покриттям FATRAFOL-S.

Кольорові рішення фасадів подані в робочих кресленнях.

2.1.6 Внутрішнє оздоблення будівлі

Внутрішнє оздоблення приміщень виконано згідно їх функціонального призначення.

Стіни приміщень виконано з урахуванням створення естетичності та комфортності приміщень - оштукатурені та покриті акриловими фарбами сіро-зеленого відтінку.

Сучасний світ мобільний у всіх своїх проявах. Тому в ХХІ столітті все більший розвиток одержують і технології управління простором приміщень. Класичне планування сьогодні недостатнє для вирішення комплексних задач. Потрібні легко змінні простори, що дозволяють оперативно враховувати нові реалії бізнесу і конфігурувати робочі місця або зони обслуговування. Як результат необхідні технології, що дозволяють швидко перебудовувати офіси, конференц-зали, виставкові центри і ін.

Мобільні перегородки і стіни дозволяють зонувати внутрішній простір на локальні ділянки, субприміщення, змінювати простір, легко зводити бар'єрну світлопрозору або непрозору, ізоакустичну конструкцію. Вони розділяють, неруйнуючи архітектурної цілісності, приміщення. За допомогою мобільних стін у торгових секціях або конференц-залах оперативно створюються декілька субприміщень, максимально ефективно використовуючи площі дозволяють

створювати місткі загальні приміщення, а потім так само легко модифікувати їх в декілька ізолюваних приміщень меншої площі.

Зведення таких конструкцій, як і їх демонтаж, не вимагає великих витрат часу і не залишає будівельного сміття.

Матеріалом для облицювання мобільних стін служать дерево, метал, скло і пластик, а також сучасні тканини, що надає простір для дизайнерських рішень внутрішнього середовища.

В санвузлах стіни та підлогу оздоблено високоякісною спеціальною керамічною глазурованою плиткою.

В цілому, оздоблення приміщень сприяє створенню спокійної та приємної обстановки.

Стелі приміщень оздоблені підвісними стелями типу „Armstrong” з вмонтованими освітлювальними пристроями (точковими та загальними). Вартість такого оздоблення в загальний кошторис не включена. В окремих приміщеннях стелі вирівняно та пофарбовано водоемульсійними фарбами.

Покриття підлоги - спеціальна плитка для підлог сірого кольору, в санвузлах та приміщеннях загального користування використано високоякісну спеціальну керамічну глазуровану плитку.

Проектом передбачено встановити такі інженерно-технічні системи;

- центрального опалення,
- вентиляції;
- водопроводу і каналізації;
- водопостачання;
- електроосвітлення і силових мереж.

2.1.7 Варіантне порівня стінових конструкцій Теплотехнічний розрахунок стіни

Необхідно розрахувати товщину 3-ьох різних утеплювачів двошарової цегляної стіни. Об'єкт знаходиться у м. Харків.

Згідно карти температурних зон України м. Харків відноситься до I температурної зони. Нормоване значення опору теплопередачі для даної зони

$$R^n = 3.3 \quad \text{м}^2 \cdot \text{с} / \text{Вт}$$

Опір теплопередач всієї огорожувальної конструкції розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}}$$

Де $\alpha_{\text{в}}, \alpha_{\text{з}}$ – коефіцієнти теплообміну внутрішньої і зовнішньої поверхонь конструкції з внутрішнім та зовнішнім повітрям ($\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{К}$)

Опір теплопередачі конструкції R_{Σ} має бути не меншим від мінімального допустимого значення опору $R_{q \text{ min}}$:

$$R_{\Sigma} \geq R_{q \text{ min}}$$

Перший вид утеплювача – мінеральна вата марки Isover Теплий дім.

Теплофізичні характеристики матеріалів шарів стіни вказані в таблиці 2.1

Табл 2.1 Розрахункові теплофізичні характеристики матеріалів шарів стіни

№ шару	Найменування матеріалів шару	Товщина шару, δ , м	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності, λ , $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$	Термічний опір шару $R = \frac{\delta}{\lambda}$, $\frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$
1	Штукатурка	0,02	0,7	0,029
2	Керамічна цегла	0,51	0,81	0,63
3	Мінеральна вата	0,1	0,042	2,38
4	Штукатурка	0,01	0,7	0,014

Визначимо товщину утеплювача δ_3 , за якої опір теплопередачі конструкції відповідатиме нормативній вимозі:

$$\delta_3 = \left(3,3 - \left(\frac{1}{8,7} + 0,029 + 0,63 + 0,014 + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,042 = 0,104 \approx 0,1\text{м}$$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_3 = 0,1\text{м}$

Тоді його термічний опір дорівнюватиме:

$$R_3 = \frac{0,1}{0,042} = 2,38 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Конструкцію вважаємо термічно однорідною, тоді опір теплопередачі конструкції R_Σ розраховується за формулою:

$$R_\Sigma = \left(\frac{1}{8,7} + 0,029 + 0,63 + 0,014 + \frac{0,1}{0,042} + \frac{1}{23} \right) = 3,21 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Оскільки $R_\Sigma \geq R_{q \min}$ то умова виконується.

Ціна за рулон ($7,5 \text{ м}^2$) мінеральної вати товщиною 100мм марки Isover Теплий дім 445 гривень.

Другий вид утеплювача – мати на основі аерогеля.

Теплофізичні характеристики матеріалів шарів стіни вказані в таблиці 2.2

Табл 2.2 Розрахункові теплофізичні характеристики матеріалів шарів стіни

№ шару	Найменування матеріалів шару	Товщина шару, δ , м	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності, λ , $\frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$	Термічний опір шару $R = \frac{\delta}{\lambda}$, $\frac{\text{м}^2\cdot\text{К}}{\text{Вт}}$
1	Штукатурка	0,02	0,7	0,029
2	Керамічна цегла	0,51	0,81	0,63
3	Мати на основі аерогеля	0,05	0,014	3,57
4	Штукатурка	0,01	0,7	0,014

Визначимо товщину утеплювача δ_3 , за якої опір теплопередачі конструкції відповідатиме нормативній вимозі:

$$\delta_3 = \left(3,3 - \left(\frac{1}{8,7} + 0,029 + 0,63 + 0,014 + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,014 = 0,04 \approx 0,05 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_3 = 0,05 \text{ м}$

Тоді його термічний опір дорівнюватиме:

$$R_3 = \frac{0,05}{0,014} = 3,57 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Конструкцію вважаємо термічно однорідною, тоді опір теплопередачі конструкції R_Σ розраховується за формулою:

$$R_\Sigma = \left(\frac{1}{8,7} + 0,029 + 0,63 + 0,014 + \frac{0,05}{0,014} + \frac{1}{23} \right) = 4,41 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Оскільки $R_\Sigma \geq R_{q \text{ min}}$ то умова виконується.

Ціна за рулон (30 м^2) матина основі аерогеля товщиною 50 мм 1450 гривень.

Отже, при аналізі цих двох утеплювачів було прийнято рішення використати мати на основі аерогеля, тому що він є енергоефективним та його потрібно менше по об'єму аніж мінеральної вати. Звідси виходить, що економічніше та стратегічніше утеплювати будівлю матами на основі аерогеля.

2.1.8 Інженерні мережі

2.1.8.1 Водопостачання

Джерелом водопостачання служить міська водопровідна мережа $\text{Ø}200 \text{ мм}$ з чавунних водопровідних труб. Глибина закладання – нижче глибини промерзання ґрунтів $h=1,3 \text{ м}$ по верху труби. Напір в межах корпусу рівний $h=30 \text{ м}$. На буд генплані об'єкту для підвищення продуктивності будівельно-монтажних робіт, охорони праці та покращення господарсько-побутових умов

робітників найбільш раціонально прокласти мережі тимчасового водопостачання та каналізації.

Вода використовується на технічні потреби будівництва, обслуговування санітарно-побутових будівель. Мережу тимчасового водопостачання прокладають раціонально, при цьому ми керуємося економією на витрату та прокладання труб.

Виконуємо тимчасове водопостачання з ПЕ труб Ø100мм на глибині 1,3м від поверхні землі, так як будівельно-монтажні роботи проводяться в літній період.

Мережа тимчасового водопостачання приєднується до мережі діючої міської магістралі з напором $H=30\text{м}$. Прокладаємо її по периметру складського комплексу, що будується на відстані 10м від зовнішніх стін ставимо пожежні гідранти. Потім мережу підводимо до тимчасових санітарно-побутових приміщень (Ø50мм).

Вода витрачається на технічні потреби будівельного виробництва, на господарсько-побутові потреби робітників на будівельному майданчику, а також на протипожежні потреби. Потребу у воді на виробничі, господарсько-побутові потреби розраховуємо на стадії проекту виробництва робіт (ПВР).

2.1.8.2. Опалення

В будівлі запроектована водяна система опалення, як найбільш гігієнічна, досконала в експлуатації яка піддається регулюванню в широких межах в залежності від температури зовнішнього повітря.

Система має штучну циркуляцію теплоносія яка створюється за допомогою елеваторного вузла. Температура води до елеваторного вузла 95°C , а на виході з нього – 70°C .

Проектом передбачається влаштування двотрубної системи опалення з насосною циркуляцією води та горизонтальною розводкою трубопроводів.

Джерело теплової енергії – котел індивідуального опалення фірми Данко.

Для обліку витрат теплової енергії в тепловому вузлі будівлі встановлюється тепловий лічильник типу „ГОРИНЬ-С”.

Теплоносій – вода з параметрами $T_1 = 95^{\circ}\text{C}$, $T_2 = 70^{\circ}\text{C}$.

Нагрівальні прилади – радіатори сталеві RETTIG-PURMO, тип V.

Трубопроводи систем монтуються зі сталевих електрозварних труб за ГОСТ 10704 – 91. Регулювання температури здійснюється термостатами типу “HERZ”.

Неізольовані трубопроводи фарбуються олійною фарбою за 2 рази.

Витрата тепла складає $Q = 101,5$ кВт.

Монтаж системи опалення вести згідно вимог ДСТУ-Н Б В.2.5-73:2013.

2.1.8.3 Вентиляція

Вентиляція проектується притічно-витяжною з механічним та природнім і змішаним збудженням. Від обладнання з шкідливими викидами проектується місцеві витяжки повітря. Природна витяжна вентиляція проектується через верхні фрамуги вікон та зенітні ліхтарі з функцією димовидалення.

Функція повітрообміну здійснюється за допомогою відкривання зенітного ліхтаря автоматичним електричним приводом. За допомогою цієї системи відбувається автоматичне провітрювання складу. Використання такої системи дозволяє регулювати рівень вологості в придаховій частині будівлі й таким чином захищати конструкції від руйнівної дії конденсату. Ця ж автоматична система закриває зенітний ліхтар на випадок дощу, снігу, чи сильного вітру. В проектуючій будівлі використовуються зенітні ліхтарі німецької фірми ESSMAN, яка пройшла відповідну сертифікацію на Україні. Механічна витяжка проектується радіальними осьовими вентиляторами фірми ESSMAN. Притік повітря передбачається механічним і природнім.

Природній притік проектується в теплий період року через нижні фрамуги вікон. Механічний притік подається зосереджено, в залежності від шкідливості технологічного процесу і конструктивних особливостей приміщення.

2.1.9 Протипожежний захист

Протипожежні заходи виконані у відповідності з вимогами ДБН В 1.1-7-2002 "Протипожежні норми будинків і споруд" та ДБН В.2.2-9-97 "Громадські будинки".

На ділянці реконструкції розриви між будинками виконані не менші від протипожежних розривів. Передбачено проїзд для пожежних машин. Джерелом внутрішнього пожежогасіння являються пожежні крани, запроектовані на поверхах, ззовні існуючі протипожежні гідранти встановлено в колодязях на кільцевих міських водопровідних мережах. Висоту поверху при умові кондиціювання повітря прийнято 3,0 м.

Відчинення дверей із загальних коридорів передбачено по ходу в бік виходу із будинку.

Вентиляційні канали і огорожуючі конструкції вентиляційних каналів виконані із негорючих матеріалів.

Усі дерев'яні конструкції оброблено антипіренами.

2.2 Містобудівні рішення

Проектом передбачається будівництво центру дозвілля у м. Харків. Згідно вимог і санітарно-гігієнічних норм, зазначених в будівельних стандартах, проводимо благоустрій території, приділяючи значну увагу розробці мережі проїздів і доріжок, майданчиків, клумб і газонів, які будуть естетичною окрасою території.

Завдяки проекту та новим технологіям територія набуде гармонійного вигляду поєднанням малих архітектурних форм, довгоквітучих рослин, хвойних та листяних дерев, кущів, посіву трав. Нове високоякісне мощення є не лише естетичним засобом благоустрою території, а й довговічним та надійним матеріалом. Благоустрій ділянки виконується з урахуванням потреб відвідувачів, комфортності їхнього пересування та відпочинку.

Удосконалені урни повністю відповідають сучасним вимогам санітарних норм і є невід'ємною частиною благоустрою.

У проекті також пропонується система освітлювальних ліхтарів, які освітлюватимуть територію в темну пору доби.

Проектом також запропоновано наступні рішення:

- влаштування відмостки;
- влаштування майданчику для короткочасного відпочинку;
- влаштування газонного покриття;
- висадка саджанців дерев та кущів;
- влаштування доріжок та площадок з фігурних елементів мощення (ФЕМ);
- влаштування газону з багаторічних трав;
- влаштування стоянок для автомобілів;
- влаштування ліхтарів, лавок, урн, баків для сміття;
- влаштування бесідок.

На територію будівлі передбачений в'їзд із східної сторони. Одразу при в'їзді розміщена стоянка для автомобілів. На території центру дозвілля влаштовані доріжки та алеї до входу в будівлю та до зони відпочинку.

Перед головним входом розміщена площадка до якої веде мережа пішохідних доріжок, на деяких висотних перепадах влаштовано клумби, розміщений фонтан. Також відведено територію для короткочасного відпочинку людей. На ній запроектовано мережу доріжок та малих

архітектурних форм, які в поєднанні з системою озеленення складають цілісну композицію.

Враховуючи межі будівництва, а також проектні рішення по благоустрою, озелененню та покриттю складаємо техніко-економічні показники по генеральному плану.

Таблиця 2.3. Техніко - економічні показники по генплану

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Примітки
1	Площа ділянки	м ²	10230
2	Площа забудови	м ²	2160
3	Площа асфальтового покриття	м ²	1788
4	Площа озеленення	м ²	4600
5	Відсоток забудови	%	17,7
6	Відсоток озеленення	%	45,1

2.3 Технологічна карта на влаштування сонячних панелей на плоскій покрівлі

Вихідні дані та область застосування

Технологічна карта розроблена на влаштування сонячних панелей на плоскій покрівлі відповідно до ДБН В.1.2-11-2008. Включає в себе влаштування завантаження та розвантаження баштовим краном на гусеничному ході панелець та каркасів, монтаж панелей та каркасів та укладання кабелів з влаштуванням автоматики і підключенням до мережі. Для робіт по транспортуванню будівельних матеріалів використовується баштовий кран КБ 674А. Технологічна карта включає в себе послідовність виконання робіт, контроль якості виконання робіт, схема подачі панелей та каркасів, графік руху робочих кадрів по об'єкту, календарний графік виконання робіт, креслення панелі та типової секції та характеристики крану.

Буде змонтовано 39 типових секцій каркасу, кожен з яких має 4 посадочні місця під панель та 156 панелей відповідно.

2.3.1 Номенклатура робіт

Цикл по монтажу сонячних панелей на покрівлі будівлі складається з наступних робіт;

- Завантаження піддонів з сонячними панелями та каркасами;
- Розвантаження піддонів з сонячними панелями та каркасами;
- Монтаж металевого каркасу з кріпленнями під панелі;
- Укладання кабелів;
- Установка автоматів та супутного обладнання;
- Підключення автоматів до мережі;

2.3.2 Калькуляція працевитрат та заробітної плати

Після підрахунку об'ємів робіт по монтажу панелей, вибору всіх розхідних матеріалів визначаємо роботи, які виконуватимуться на нашому об'єкті і розраховуємо працевитрати і заробітну плату. Ці показники вираховуємо окремо для кожного виду роботи, а також на одиницю і на весь об'єм в цілому. Для складання калькуляції використовуємо ПК АВК 5 (3.0.0), який базується на основі чинних норм в даний період.

Технологічні розрахунки складаються по даним калькуляції працевитрат та заробітної плати. Вони служать основою для побудови графіка руху робітників.

У калькуляції повинні бути визначені працевитрати та заробітна плата робітників на виконання робіт по кожному процесу, а також по всьому комплексу робіт по зведенню будівлі або споруди.

При складанні калькуляції працевитрат та зарплати повинні бути враховані всі працевитрати, витрати машино-змін то що.

Калькуляція працевитрат і заробітної плати, а також технологічний розрахунок (укрупнена калькуляція) – основні документи для складання циклограми або календарного графіка монтажних робіт, визначення техніко-економічних показників, термінів виконання робіт.

При розрахунку калькуляції враховуються всі затрати ручної і механізованої праці, а також заробітну плату на основні, допоміжні процеси і операції, не враховані в нормах. Розрахунки працевитрат та заробітної плати виконані за допомогою програмного комплексу АВК-5 (3.0.0) [25].

2.3.3 Вибір оптимальної технології виконання МКР

Монтаж панелей слід починати тільки після закінчення всіх основних робіт по влаштуванню коробки будівлі та влаштування горизонтальної гідроізоляції. Оскільки будівля значної поверховості (6 поверхів), то зведення буде виконуватися за допомогою баштового крану. Кількість кранів, що необхідна для спорудження даної будівлі:

$$N = \frac{T_{\text{кал}}^{M-3M}}{0,25 \cdot T_{\text{зад}}}, [шт] \quad (2.1)$$

де $T_{\text{кал}}^{M-3M}$ - трудомісткість по калькуляції, маш×зм;

$T_{\text{зад}}$ - заданий термін будівництва, зм.

$$N = \frac{6825,25}{0,25 \cdot 30950} = 1 (шт.)$$

Отже, зведення будівлі можливе за допомогою одного крану з комплектом допоміжної техніки, пристосувань та обладнання. Доцільним є використання рейкового баштового крану.

2.3.4 Вибір комплекту машин і механізмів для виконання робіт

Основною машиною, яка визначає загальну продуктивність і тривалість будівельних робіт є монтажний кран. Його вибирають у залежності від вантажопідйомності, вильоту стріли і висоти піднімання гака крана. Основними даними для вибору типу монтажних кранів є конфігурація і розміри будівлі, габарити, ступінь укрупнення, маса та розташування елементів, які монтуються, об'єм і задані строки виконання монтажних робіт, умови виконання робіт.

Висота піднімання гака крана над рівнем стоянки крана визначається положенням змонтованих елементів і їх розмірами по висоті, з урахуванням розмірів захватних засобів а також з урахуванням запасу висоти із умови безпеки монтажу. Вантажопідйомність крана при визначенні вильоту стріли, повинна відповідати масі найбільш важких збірних елементів і вантажозахватних пристроїв. Виліт стріли крана визначається у залежності від конфігурації і розмірів будівлі з урахуванням розміщення елементів, які монтуються, і монтажу їх у проектному положенні.

Розрахунки для підбору крану виконуємо для баштового крану на рельсовому ході вантажопідйомністю 25 т. Розрахунок монтажних характеристик виконуємо для конструкцій, які необхідно змонтувати за нижче наведеними формулами.

Для баштового крану розраховують наступні необхідні параметри:

– Необхідну висоту підйому гака:

$$H = h_0 + h_3 + h_e + h_{\text{стр}}, \quad (2.2)$$

де $h_0 = 25,2$ – відстань від рівня стоянки крана до опори збірного елемента на верхньому монтажному горизонті, м;

h_3 – запас по висоті, необхідний для установки елемента над раніше змонтованими конструкціями, рівний 0,5 м;

$h_e = 1,5$ – висота елемента, який монтується, м;

$h_{\text{стр}} = 4$ – висота вантажозахватного пристрою, м.

$$H = 25,2 + 0,5 + 1,5 + 4 = 31,2 \text{ (м)};$$

– Необхідний виліт гака:

$$L = l_{\text{стр.}} + f + R_{\text{з.г.}}, \quad (2.3)$$

де $l_{\text{стр.}} = 35,0$ – відстань від місця стоянки крана до найбільш віддаленої точки монтажу, (м), визначається за формулою:

$$l_{\text{стр.}} = 35,0 \text{ (м)}.$$

$f = 0,4$ м – відстань від осі до виступаючої частини будівлі, рівна товщині стіни;

$R_{\text{з.г.}} = 4,5$ м – задній габарит крана вантажопідйомністю до 15 т.

$$L = 35,0 + 0,4 + 4,5 = 30,4 = 40 \text{ (м)};$$

– Монтажна маса, т:

$$Q_{\text{м}} = Q_{\text{е}} + \sum q, \quad (2.4)$$

де $Q_{\text{е}}$ – маса найбільш важкого елемента, 5,0 т; (див. рис. 2.1)

$\sum q$ – маса вантажозахватних пристроїв, які піднімають найбільш важкий вантаж, 0,2 т. (див. рис. 2.2)

$$Q_{\text{м}} = 5,0 + 0,215 = 5,215 = 5,3 \text{ (т)}.$$

З вище проведеного розрахунку підбираємо баштовий кран:



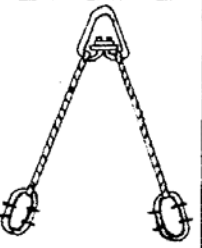
- Баштовий на рейковому ході, марка КБ-674А



Рисунок 2.1– Піддон для панелей

Технічні характеристики піддону:

- Об'єм при завантаженні – 2 м³
- Габаритні розміри – 250x1400x2000 мм
- Маса – 100 кг
- Маса піддону з панелями – 460 кг.

Наименование и назначение	Эскиз	Инвентарный номер	Грузоподъемность, т	Масса, т	Расчетная высота, м
1	2	3	4	5	6
Строп одноветвевой универсальный для монтажа железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель		3126	0,5	0,002-0,012	5,5 - 12
		2874	1,5	0,007	4
		2085	2	0,014	8,5
		4077	2,5	0,014	6
		3141	3	0,005-0,018	1,2 - 10
		2974	4	0,015	6
		3112	5	0,015	6
		1099	6	0,016	6
		1177	7	0,017	8
		1199	8	0,019	6
		1107	10	0,023	6
		1177	14	0,065	6
1360	20	0,096	6		
Строп одноветвевой облегченный для монтажа конструкций без петель		3140	2,5	0,007	2,5
		4077	2,5	0,011-0,014	6,0 - 12,0
		3141	3	0,008-0,016	3,0 - 10,0
Строп двухветвевой для монтажа колонн, балок, стеновых ограждений		947	1	0,011	1
		3129	2	0,011-0,017	1 - 1,5
		1191	3	0,031	2,7
		2787	5	0,040-0,044	2,6 - 5
		2988	8	0,069-0,076	2,6 - 5
		1099	10	0,113-0,136	1,7 - 5
		143	15	0,124	7,5
1950-52	23	0,164	6		
То же с ветвями разной длины			3,2	0,034	6,4

Вантажозахватні пристосування
(стропи №1099, №3141, №2988)

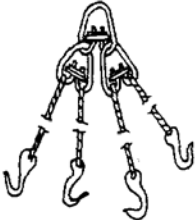
1	2	3	4	5	6
Строп четырёхветвевой для монтажа элементов за четыре петли		290	1	0,008-0,018	1,5 - 5
		4072	3	0,03-0,033	1,2 - 3
		3958	5	0,05-0,078	1,5 - 2,2
		1094	5	0,045-0,063	3, - 6
		21059M	6	0,095-0,215	4 - 9,3
		1079	7	0,1	4,2
		910M	10	0,099-0,133	3, - 8
		1095	15	0,208-0,228	3, - 5
		3311	18	0,262-0,275	4,5 - 6
		1096	20	0,299	3
Строп четырёх- ветвевой универсальный с автоматической расстроповкой		4047M	10	0,209	6,5

Рисунок 2.2 – Вантажозахватный пристрій
(строп чотирьох вітковий 21059M)

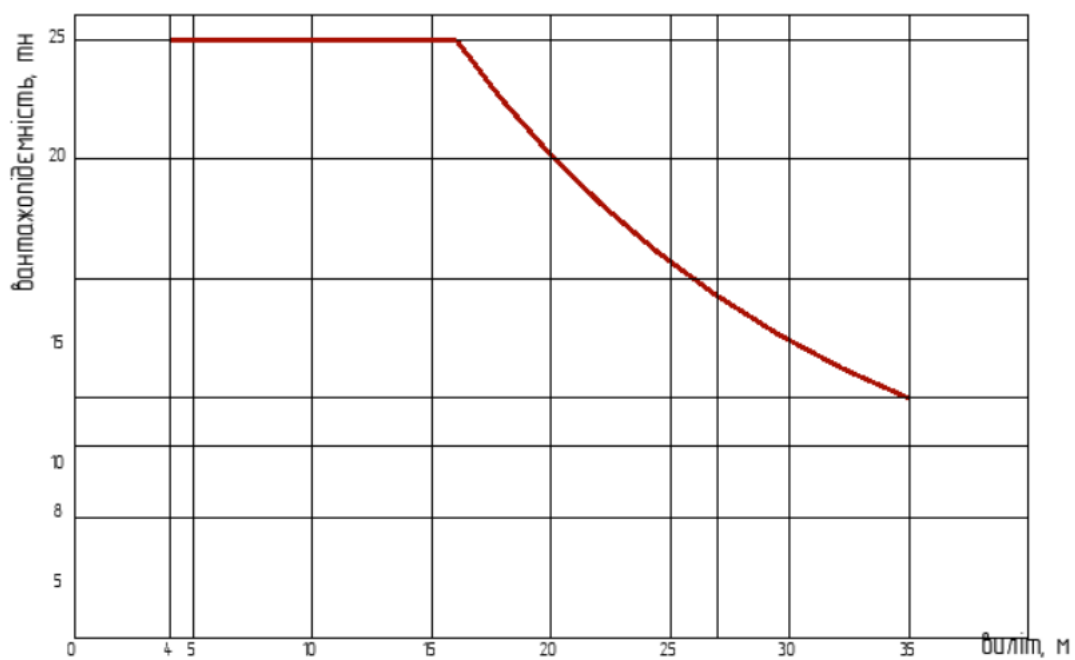


Рисунок 2.3– Графік залежності вантажопід'ємності крану від вильоту стріли

Для виконання основних будівельно монтажних робіт приймаємо наступний комплект машин і механізмів:

– кран баштовий КБ-674А:

з максимальною вантажопід'ємністю – 25 т;

максимальний виліт стріли – 35 м;

максимальна висота підйому –46 м.

2.3.5 Безпека праці

Відповідальність за виконання заходів з безпеки, охорони праці, промислової санітарії, пожежної та екологічної безпеки покладається на керівників, призначених на замовлення (Відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці та промислова безпека в будівництві") Відповідальна особа здійснює організаційно-ручну монтажну роботу безпосередньо або через бригаду. Інструкції та інструкції відповідальної особи є обов'язковими для всіх працівників установи.

Охорона праці працівників повинна забезпечуватись видачею адміністрації необхідної ЗІЗ, як зазначено на графічному аркуші з установкою панелей. Працівникам необхідно забезпечити необхідні умови праці, харчування та відпочинок. Робота виконується в спеціальному взуття і спецодязі. Всі працівники, що знаходяться на будівельному майданчику, повинні носити захисні каски.

Рішення техніки безпеки повинні враховуватися і відображатися в організаційно-технологічних картах і схемах виробництва робіт.

Монтажні роботи повинні здійснюватися тільки за наявності проекту виконання робіт, технологічних карток або схем монтажу. За відсутності цих документів монтажні роботи заборонені.

Робочі проекти повинні включати раціональні режими праці та відпочинку відповідно до різних кліматичних зон країни та умов праці.

Порядок встановлення панелей, визначений проектом виробництва робіт, повинен бути таким, щоб попередня операція повністю усунула можливість небезпеки при виконанні наступних.

Установка панелей повинна проводитися монтажниками, які пройшли спеціальну підготовку та знайомі з особливостями монтажу конструкцій.

Роботи з монтажу конструкцій дозволяти проводити лише корисний інструмент, з урахуванням умов його експлуатації.

Перш ніж допускати до роботи над встановленням структур, керівники організацій зобов'язані забезпечувати навчання та навчання з питань безпеки на робочому місці. Відповідальність за правильну організацію безпечної роботи на сайті спирається на художника і майстра.

Працівники, які виконують монтажні роботи, повинні знати:

- небезпечні та шкідливі для організму виробничі фактори виконуваної роботи;

- правила особистої гігієни;

- інструкція з технології виробництва монтажних робіт, стану робочого місця, безпеки, промислової санітарії, пожежної безпеки;

- правила надання першої допомоги.

З метою забезпечення безпеки роботи на місці бригада повинна:

- Перед початком зміни особисто перевірте ситуацію з безпекою на всіх робочих місцях екіпажу, який вони виконують, і негайно видаліть виявлені порушення. Якщо порушення не можуть бути усунені бригадою або не загрожують здоров'ю або життю працівників, керівник групи повинен повідомити про це господаря або виконавцю роботи і не починати роботу;

- постійно навчати членів команди для безпечної практики роботи, контролювати правильність їх виконання, забезпечувати трудову дисципліну серед членів бригади та дотримуватися їх внутрішніх правил і негайно усунути порушення безпеки членами бригади;

- організувати роботу відповідно до проекту виконання робіт;

- не дозволяється членам бригади починати роботи без засобів індивідуального захисту, спецодягу та спеціального взуття;

- стежити за чистотою робочих місць, огороженням небезпечних місць та дотриманням необхідних розмірів;

- запобігати наявності небезпечних членів бригади або третіх осіб. Не дозволяйте особам з ознаками хвороби або інтоксикації працювати, знімайте їх з території будівельного майданчика.

Особа, відповідальна за безпечне проведення робіт, повинна:

- ознайомити працівників з робочою технологічною картою під монтаж;
- контролювати робочий стан приладів, механізмів і пристроїв;
- Пояснити працівникам свої обов'язки і послідовність операцій.

Перед початком робіт водій підйомного крана повинен перевірити:

- механізм крана, його гальма і кріплення, а також шасі і тягового пристрою;
- змащення зубчастих коліс, підшипників і канатів;
- стрілка та її підвіска;
- стан канатів і вантажопідйомних пристроїв.

Для безпечного виконання монтажних робіт кранами, їх власником і організацією, що виробляє роботи, необхідно забезпечити дотримання наступних вимог:

а) розташування робіт з монтажу споруд, а також на крані не повинні допускати перебування осіб, які не мають безпосереднього відношення до робіт;

б) будівельно-монтажні роботи повинні виконуватися відповідно до проекту виробництва робіт, який повинен включати:

- відповідність встановленого крана умовам будівельно-монтажних робіт для вантажопідйомності, висоти підйому і відходу (вантажні характеристики крана);
- забезпечення безпечних відстаней.

2.4 Кошторисна документація і техніко-економічна частина

2.4.1 Кошторисні документи вартості будівництва

Кошторисна документація на будівництво складена в поточних цінах станом на 2020 рік у відповідності ДСТУ Б Д 1.1.1-2013 “Правила визначення вартості будівництва”.

Розділ складається з локального, об’єктного та зведеного кошторисів, а також підрахованих техніко-економічних показників проекту. Витрати на тимчасові будівлі і споруди прийнято 1,5%.

Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період прийнято 0,8%, утримання служби замовника, включаючи витрати на технічний нагляд – 2,5%, витрати замовника, пов’язані з проведенням тендерів – 0,4%, витрати на підготовку експлуатаційних кадрів – 0,5%.

Кошторисна документація складена із застосуванням програмного комплексу АВК. Локальний кошторис на загально будівельні роботи наведений в додатку Б, локальний кошторис на внутрішні санітарно-технічні роботи додатку Б, внутрішні електромонтажні додатку Б, на монтаж технологічного устаткування додатку Б, на придбання технологічного устаткування додатку Б, об’єктний кошторис в додатку Б, зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва в додатку Б.

Кошторисний прибуток приймаємо 3,82 грн/люд-год, адміністративні витрати 1,52 грн/люд-год, ризик усіх учасників інвестиційного процесу – 3% від суми глав 1-12 ЗКР, витрати, які враховують інфляційні процеси, приймаємо 3,6 % від суми глав 1-12 ЗКР.

Для розрахунку кошторисного прибутку в ЗКР необхідно визначити загальну кошторисну трудомісткість по будівельному об’єкту, яка складається з таких трудовитрат:

- нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість в прямих витратах – $T_{пв}$ (визначається за локальними кошторисами) –

- 228,504 тис. люд-год,
- розрахункова кошторисна трудомісткість в загальновиробничих витратах (ЗВВ) (визначається за локальними кошторисами)
- 24,284 люд-год;
- розрахункова кошторисна трудомісткість в засобах на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель та споруд:

$$T_{\text{Тимч}} = 0,015 \times T_{\text{ПВ}} = 3,428 \text{ тис. люд-год}, \quad (2.5)$$

- де 0,015- усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт на зведення та розбирання тимчасових будівель.
- розрахункова кошторисна трудомісткість в додаткових затратах при виконанні БМР в зимовий період

$$T_{\text{зим}} = 0,166 \times T_{\text{ПВ}} = 37,932 \text{ тис. люд-год}, \quad (2.6)$$

де 0,166- усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт в зимовий період .

Всього $T = 294,147$ тис. люд-год,

Кошторисний прибуток $\Pi = 3,82 \times 234,209 = 1123,64$ тис. грн.

Кошторисна вартість будівлі за зведеним кошторисним розрахунком (додаток В) на 2020 рік - 33707,61 тис. грн. складається з:

- будівельних робіт – 28495,56 тис. грн.,
- устаткування, меблі та інвентар – 1562,23 тис. грн.,
- інші витрати – 3649,82 тис. грн.

2.4.2 Обґрунтування можливого валового доходу

Школа відноситься до об'єктів соціальної сфери. Тому в результаті будівництва буде отриманий соціальний ефект: підвищення інтелектуального рівня населення, фізичного та розумового розвитку. Буде отриманий економічний ефект для населення, який полягає в економії коштів на транспортні витрати до іншої школи, розташованої на більш далекій відстані.

Для замовника або інвестора вкладених коштів в будівництво, якщо школа буде з платними послугами, прибуток буде надходити за платне навчання. Розглянемо даний варіант.

Чистий дохід (за відрахуванням податків, комунальних платежів) за платне навчання приймаємо з одного учня в місяць – 250 грн.

Чистий річний прибуток : $\Pi = 250 * 1200 * 10 = 3000$ тис. грн.

Визначаємо термін окупності (T_p) з рівності

$$\sum_{t=0}^{T_p} (\Pi_t) \cdot \eta_t = \sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t$$

де $K = 33707,61$ тис. грн. – вартість будівництва (додаток В)

η - коефіцієнт дисконтування;

t – роки.

$$\eta = 1: 1: (1 + E)^t$$

де $E = 0,16$ – норма дисконту.

$$33707,61: (1+0,16)^1 = 6392,26 \text{ тис. грн.}$$

$$3000 : (1+0,16)^1 + 3000: (1+0,16)^2 + 3000: (1+0,16)^3 + 3000: (1+0,16)^4 + 3000: (1+0,16)^5 + 3000 : (1+0,16)^6 = 11054,2 \text{ тис. грн.}$$

Із розрахунків видно, що термін окупності перевищує 6 років, що є не доцільним в ринкових умовах економіки.

Висновок: вкладення інвестицій в будівництво школи мистецтв є доцільним з точки зору отримання соціального ефекту.

2.5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

2.5.1 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

У магістерській роботі розглянуто будівництво школи мистецтва з проектуванням прилеглої території. На будівельно-монтажний персонал, який здійснює монтаж інженерного обладнання комплексу, за ГОСТ 12.0.003-74 впливають такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- фізичні:
- підвищена та понижена температура повітря робочої зони;
- рухомі машини і механізми, незахищені рухомі елементи виробничого обладнання;
- підвищена температура поверхонь обладнання, матеріалів;
- недостатнє освітлення робочої зони;
- недостатність природного освітлення;
- небезпечний рівень напруги електричного кола, замикання якої може відбутися через тіло людини;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищена та понижена вологість повітря;
- підвищена рухливість повітря;
- психофізіологічні небезпечних та шкідливих виробничих фактори:
- фізичні перевантаження (динамічні);
- нервово - психічні перевантаження (монотонність праці, перенапруга аналізаторів).

2.5.2 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту

Під час монтажу інженерного обладнання будівель і споруд комплексу (прокладання трубопроводів, монтаж сантехнічного, опалювального, вентиляційного та газового обладнання), за наявності небезпечних та шкідливих виробничих факторів, зазначених у вступі, безпека праці під час монтажу інженерного обладнання будівель і споруд повинна відповідати вимогам цих Норм, заходам безпеки, зазначеним у проектно-технологічній документації (ПОБ, ПВР тощо), і зокрема:

- під час виконання робіт на висоті робочі місця повинні бути обладнані вентиляцією, засобами пожежогасіння;
- дотриманням заходів безпеки під час виконання робіт у траншеях і колодязях;
- дотриманням спеціальних заходів безпеки під час травлення і знежирення трубопроводів.

Заготівлю і припасування труб необхідно виконувати в заготівельних майстернях. Виконання цих робіт на риштуваннях, призначених для монтажу трубопроводів, забороняється.

Під час монтажу обладнання і трубопроводів вантажопідіймальними кранами необхідно керуватися вимогами ОП при виконанні вантажопідіймальних робіт.

На будівництві об'єктів із застосуванням вантажопідіймальних кранів, якщо до небезпечних зон переміщення вантажів кранами потрапляють транспортні або пішохідні шляхи, санітарно-побутові чи виробничі будівлі та споруди, інші місця постійного чи тимчасового перебування людей під час виконання будівельно-монтажних робіт, необхідно виконувати вимоги цих норм, ПОБ і ПВР щодо забезпечення безпеки працюючих, зокрема:

- застосовувати засоби штучного обмеження зони роботи баштових кранів;
- застосовувати захисні пристрої, захисні екрани тощо.

Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїн і утримуватись у чистоті та порядку, очищуватися від сміття, снігу, не захаращуватися матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими.

Вимоги безпеки до облаштування і утримання будівельних майданчиків, виробничих ділянок і робочих місць.

Будівельні майданчики та виробничі ділянки повинні бути огорожені згідно з ДСТУ Б В.2.8-43:2011.

Конструкція захисних огорож повинна задовольняти таким вимогам:

- огорожі, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше ніж 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів; ці огорожі повинні бути без прорізів, крім воріт і хвірток, які охороняються протягом робочого часу і замикаються після закінчення робіт.

Робочі місця і проходи до них, розташовані на висоті більше ніж 1,3 м і на відстані менше ніж 2,0 м від межі перепаду по висоті, повинні бути огорожені захисними огорожами, конструкції яких визначаються в ПВР.

Огорожі слід доставити на об'єкт будівництва до початку виконання робіт та негайно установити після утворення зазначеного перепаду по висоті, а демонтувати безпосередньо перед улаштуванням проектних огорожувальних конструкцій.

Якщо неможливо установити огорожу, у випадках, визначених у ПВР, для виконання певних видів робіт (наприклад, верхолазні, монтаж конструкцій, обладнання, опалубки; мурування стін тощо) відповідно до ПВР їх необхідно виконувати із застосуванням запобіжних поясів, страхувальних канатів.

Проходи на робочих місцях і до робочих місць повинні відповідати таким вимогам:

- ширина одиночних проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше ніж 0,6 м, а висота таких проходів у проясненні – не менше ніж 1,8 м;

- драбини або скоби, що передбачені для піднімання чи спускання працівників на робочі місця, які розташовані на висоті (глибині) більше ніж 5 м, необхідно обладнувати пристроями для закріплення фала запобіжного пояса (канатами з уловлювачами тощо), а також обладнані дуговою огорожею.

Прорізи у стінах за однобічного прилягання до них настилу (перекриття) повинні бути огорожені, якщо відстань від рівня настилу до низу прорізу менше ніж 0,7 м.

Входи до будівель (споруд), що споруджуються, на період будівництва слід захистити зверху суцільним козирком шириною не менше ширини входу до будинку (споруди) і довжиною – відповідно до розміру небезпечної зони.

Козирки необхідно зберігати до вводу будинку в експлуатацію. Кут, що виникає між козирком та розташованою вище стіною, повинен бути 70° – 75° . За довжини козирка понад 2 м допускається встановлювати під зазначеним кутом тільки частину козирка безпосередньо над входом під козирок.

У разі, коли розрахункова довжина козирка перевищує межі будмайданчика, необхідно використовувати суцільні або сітчасті захисні системи огороження робочих горизонтів, які запобігають падінню елементів конструкцій та інших предметів з висоти в небезпечну зону. Конструкції цих систем необхідно визначати в ПВР.

Біля в'їзду на будівельний майданчик необхідно встановити схему руху автотранспорту. Транспортні засоби та пішоходи повинні потрапляти на об'єкт будівництва і покидати його через різні проходи і проїзди, що призначені для транспортних засобів і пішоходів. Для доступу в основні робочі зони тимчасові автомобільні шляхи повинні бути обладнані пішохідними переходами з відповідними знаками.

Внутрішні автомобільні шляхи на будівельних майданчиках повинні відповідати вимогам ДБН А.3.1-5, бути обладнані відповідними дорожніми

знаками, що регламентують порядок руху транспортних засобів і будівельних машин відповідно до Правил дорожнього руху України.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виконання робіт не може перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год – на поворотах.

Ліквідацію недоліків, виявлених під час випробувань змонтованої системи і обладнання, необхідно виконувати на підставі розроблених і затверджених замовником і генеральним підрядником разом із субпідрядними організаціями заходів щодо безпеки виконання цих робіт.

Встановлення і зняття перемичок (зв'язків) між змонтованим і діючим устаткуванням, а також підключення тимчасових установок до діючих систем (електричних, парових, технічних тощо) без письмового дозволу генерального підрядника і замовника не допускається.

Монтаж трубопроводів і повітроводів на естакадах необхідно виконувати з інвентарного риштування, обладнаного сходами для піднімання і спускання працівників. Піднімання і спускання конструкціями естакад не допускається.

Забороняється перебування людей під обладнанням, що встановлюється, монтажними вузлами обладнання і трубопроводів до їх остаточного закріплення.

Опускати труби у закріплену траншею необхідно так, щоб не порушувати кріплення траншеї.

Не дозволяється скочувати труби в траншею за допомогою ломів і ваг, а також використовувати розпірки кріплення траншей як опори для труб.

У приміщеннях знежирення трубопроводів забороняється користуватися відкритим вогнем і допускати іскроутворення. Місце, де проводиться знежирення, необхідно відгородити і позначити знаками безпеки.

Електроустановки у зазначених приміщеннях повинні бути у пожежо-вибухобезпечному виконанні.

Приміщення, в яких проводиться знежирення, повинно бути обладнано припливно-витяжною вентиляцією. У разі виконання робіт на відкритому повітрі працівники повинні перебувати з навітряної сторони.

Працівники, зайняті на знежиренні трубопроводів, повинні бути забезпечені відповідними протигазами, спецодягом, рукавицями і гумовими рукавичками згідно з нормами безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам згідно з ДСТУ-Н Б А.3.2-1, ДСТУ ГОСТ 12.4.041.

Монтаж обладнання, трубопроводів і повітропроводів поблизу електричних мереж (у межах відстані, яка дорівнює найбільшій довжині вузла чи ланки трубопроводу, що монтується) виконується при знятій напрузі.

Під час продування труб стисненим повітрям забороняється перебувати в камерах і колодязях, де встановлено засувки, вентиляції, крани тощо.

Під час продування трубопроводів необхідно встановлювати на кінцях труб щити для захисту очей від окалини та піску.

Персоналу забороняється перебувати проти чи поблизу кінців труб, що продуваються.

Під час монтажу трубопроводів і обладнання стикування та з'єднання отворів і перевіряння їх збігу в деталях, що монтуються, необхідно виконувати за допомогою спеціального інструменту (конусних оправок, складальних пробок тощо). Перевіряти збіг отворів у деталях, що монтуються, пальцями рук не допускається.

Під час монтажу обладнання повинні бути вжиті заходи із запобігання самовільному чи випадковому його вмиканню.

Під час монтажу обладнання з використанням домкратів необхідно вжиття заходів, що запобігають перекосу чи перекиданню домкратів.

2.5.3 Електробезпека

Живлення силового обладнання та системи освітлення здійснюється від чотирьохпровідної трифазної мережі 380 х 220В (фазна напруга (фаза – "0") – 220В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380В).

Категорія умов по небезпеці електротравматизму залежить від наявності факторів підвищеної або особливої небезпеки. При наявності такого фактору як одночасний контакт обслуговуючого персоналу з корпусами електрообладнання та механізмами, що мають зв'язок з землею, - приміщення можна віднести до категорії підвищеної небезпеки.

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам:

1) Для запобігання електротравм від контакту з нормально-струмовідними елементами електроустаткування, необхідно:

- розміщувати неізольовані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах;
- використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні - написи, таблички, попереджувальні знаки;
- підвід кабелів до споживачів здійснювати у закритих конструкціях підлоги;

2) При живленні споживачів струму від мережі три-провідної з глухо-заземленою нейтраллю, при напрузі до 1000 В, використовується занулення – навмисне електричне з'єднання нормально не струмопровідних елементів устаткування із заземленим нульовим проводом. При зануленні, пробій на корпус призводить до КЗ. Спрацьовує захист від КЗ і пошкоджений споживач відключається від мережі.

Згідно з вимогами нормативів до занулення, повинна бути забезпечена необхідна кратність струму К.З. залежно від типу запобіжного пристрою, повинна бути забезпечена цілісність нульового провідника.

3) Електрозахисні засоби захисту

Персонал, який обслуговує електроустановки, повинен бути забезпечений випробуваними засобами захисту. Перед застосуванням засобів захисту персонал зобов'язаний перевірити їх справність, відсутність зовнішніх пошкоджень, очистити і протерти від пилу, перевірити за штампом дату наступної перевірки. Користуватися засобами захисту, термін придатності яких вийшов, забороняється.

Електрозахисні засоби поділяються на основні та допоміжні.

Основними електрозахисними засобами називаються засоби, ізоляція яких тривалий час витримує робочу напругу, що дозволяє дотикатися до струмопровідних частин, які знаходяться під напругою. До них відносяться (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці; слюсарно-монтажний інструмент з ізольованими ручками.

Додатковими електрозахисними засобами називаються засоби, які захищають персонал від напруги дотику, напруги кроку та попереджають персонал про можливість помилкових дій. До них відносяться (до 1000 В): діелектричні калоші; діелектричні килимки; переносні заземлення; ізолювальні накладки і підставки; захисні пристрої; плакати і знаки безпеки.

2.5.4 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

2.5.4.1 Мікроклімат

Для забезпечення нормального мікроклімату в робочій зоні [8] встановлюють оптимальну та допустиму температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря у певних діапазонах в залежності від періоду року та категорії робіт і допустиму інтенсивність опромінення.

Таблиця 2.4 - Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні з категорією робіт Па.

Період року	Категорія робіт	Допустимі		
		t, °C	W, %	V, м/с
Теплий Холодний	Середньої важкості Па	18-27	65 при 26°C	0,2-0,4
		17-23	До 75%	не більше 0,3

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено:

1. Температура внутрішніх поверхонь будівельних конструкцій робочої зони і зовнішніх поверхонь обладнання при забезпеченні оптимальних параметрів мікроклімату не повинні бути більше ніж на 2°C за діапазон норм.

2. Якщо температура поверхонь вище або нижче оптимальної температури повітря, то робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше 1м.

3. Для забезпечення нормованих значень руху кисню проектом передбачається витяжна та приточна вентиляційні системи.

2.5.4.2 Виробниче освітлення

Природне освітлення

В залежності від джерела світла промислове освітлення поділяється на: - природне освітлення - освітленість приміщень світлом неба (прямого або відображеного), яке проникає через світлові проїми в зовнішніх огорожених конструкціях. По своєму спектральному складу воно є найбільш сприятливим. Природне освітлення характеризується коефіцієнтом природної освітленості КПО (ε). КПО - відношення природного освітлення, яке створюється в деякій точці заданої площини всередині приміщення світлом неба, до значення зовнішньої горизонтальної освітленості.

КЕО при природному та сумісному освітленнях.

Характеристика зорової роботи - роботи середньої точності;

Розряд - IV;

Підрозряд зорової роботи - а;

Контраст об'єкту розпізнавання - незалежно від характеристик фону і контрасту об'єкту з фоном;

Характеристика фону - незалежно від характеристик фону і контрасту об'єкту з фоном;

Бокове КЕО, %:

-природне 1,5;

-суміщене 0,9

Основною величиною для розрахунку і нормування природного освітлення є коефіцієнт природної освітленості (КПО). Прийняте роздільне нормування КЕО для бічного і верхнього освітлення. Ті місця, що освітлюється тільки бічним світлом, нормується мінімальне значення КЕО в межах робочої зони, що повинно бути забезпечене в точках, найбільше віддалених від вікна. Нормовані значення КЕО для будинків визначаються за формулою:

$$e_n = e_n \cdot m = 1,5 \cdot 0,75 = 1,2 \% , \quad (2.7)$$

де e_n - значення КЕО для будинків;

m - коефіцієнт сонячності клімату - 0,75, вікна зорієнтовані на схід.

Штучне освітлення.

- штучне освітлення буває двох систем: загальне або комбіноване. Загальне освітлення - освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення рівномірно або пристосувальне до розташування обладнання. Комбіноване освітлення - додаткове освітлення, при якому до загального освітлення додається ще й місцеве. Місьцеве освітлення -освітлення, яке створюється світильниками, концентруючими світловий потік безпосередньо на робочих місцях.

Штучне освітлення, лк:

- загальне 75лк;

Для забезпечення нормативного значення e_{min} передбачено:

Штучне освітлення в приміщенні цеху забезпечується світильниками типу РСП08×250 (однолампові) з лампами ДРЛ-250.

2.5.4.3 Виробничий шум

Рівень звука вимірюється в децибелах і визначається по формулі:

$$L = 20 \cdot \lg \left(\frac{P}{P_0} \right) = 20 \cdot \lg \left(\frac{U}{U_0} \right), \quad (2.8)$$

де L - рівень шуму, дБ;

P - звуковий тиск, Па;

U_0 - коливальна швидкість, $5 \cdot 10^{-8}$ м/с;

P_0 - нульове значення звукового тиску на нижньому порозі чутності в октавній смузі зі середньгеометричною частотою 1000 Гц, умовно прийняте рівним $2 \cdot 10^{-5}$ Па.

Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки».

Таблиця 2.5- Рівень звукового тиску

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц								
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Постійні робочі місця в промислових приміщеннях	107	95	87	82	78	75	73	71	69

Шум порушує нормальну роботу шлунка, особливо впливає на центральну нервову систему. Для забезпечення допустимих параметрів шуму в приміщенні, проектом передбачено засоби колективного захисту: акустичні, архітектурно-планувальні й організаційно-технічні.

Засоби боротьби із шумом в залежності від числа осіб, для яких вони призначені, поділяються на засоби індивідуального захисту і на засоби колективного захисту - «ССБТ. Засоби індивідуального захисту органів слуху. Загальні технічні умови і методи випробувань» і «Засоби і методи захисту від шуму. Класифікація».

Для зниження шуму в приміщенні, необхідно:

- безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі, стін, застосовувати підвісні звукопоглиначі.

- для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори.

2.5.4.4 Виробнича вібрація

Вібрація відноситься до факторів, які мають велику біологічну активність. Як загальна, так і локальна вібрація несприятливо впливає на організм людини, викликає зміну у функціональному стані вестибулярного апарату, центральної нервової, серцево-судиної систем, погіршує самопочуття та може призвести до розвитку професійних захворювань.

У нашому цеху присутня вібрація типу - За. Тобто технологічна вібрація, яка діє на персонал цеху, або яка передається на робочі місця, не маючи джерел випромінювання.

Джерелами вібрацій в умовах, що розглядаються в проекті, являються установка купажу води та лінія розливу води, які відносяться до типу загальної вібрації.

Основні параметри вібрації, такі як середньоквадратичне значення віброприскорення та віброшвидкості, логарифмічні рівні приведені у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Середньоквадратичні значення віброприскорення та віброшвидкості

Категорія вібрації по санітарним нормам	Напрямок дії	Нормативні, корекційовані по частоті та еквівалентні корекційовані значення			
		Віброприскорення		Віброшвидкість	
		$m \cdot c^{-2}$	ДБ	$m \cdot c^{-2} \cdot 10^{-2}$	ДБ
За	Zo, Yo, Xo	0,1	100	0,2	92

Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачено:

- динамічне погашення вібрації - приєднання до захисного об'єкту системи, реакції якої зменшують розмах вібрації об'єкта в точках приєднання системи;
- зміна конструктивних елементів машин;
- застосування засобів індивідуального захисту, а саме рукавиці, вкладиші і прокладки, віброзахисне взуття з пружнодемпферуючим низом.

2.5.4.5 Психофізіологічні фактори

Психофізіологічні фактори вибираються відповідно з Гігієнічною класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, затвердженої Наказом Міністерства охорони здоров'я № 528 від 27 грудня 2001 року.

Фізичні навантаження.

Робоча поза: Перебування в незручній та/або фіксованій позі більше 50% часу зміни; перебування у вимушеній позі (на колінах, навпочіпки і т. ін.) більше 25% часу зміни. Знаходження в позі стоячи більше 80% часу зміни.

Сумарна маса вантажів, що переміщуються протягом кожної години зміни: з робочої поверхні (чоловіки): більше 1500

Нахили корпуса (вимушені, більше 30), кількість за зміну: більше 300

Переміщення у просторі (переходи, обумовлені технологічним процесом протягом зміни), км

По горизонталі: більше 12

По вертикалі: більше 8

Інтелектуальні навантаження: Евристична (творча) діяльність, що вимагає вирішення складних завдань при відсутності алгоритму; особисте керівництво в складних ситуаціях

Зміст роботи: Сприймання сигналів з наступною комплексною оцінкою взаємопов'язаних параметрів. Комплексна оцінка всієї виробничої діяльності, Контроль та попередня робота з розподілу завдань іншим особам, Робота в умовах дефіциту часу та інформації з підвищеною відповідальністю за кінцевий результат

Сенсорні навантаження:

Тривалість зосередженого спостереження (в % від часу зміни) більше 75

Щільність сигналів (світлових, звукових) та повідомлень в середньому за годину роботи більше 300

Кількість виробничих об'єктів одночасного спостереження більше 25

Навантаження на зоровий аналізатор (Спостереження за екранами відеотерміналів (годин на зміну) більше 4

Навантаження на слуховий аналізатор (при виробничій необхідності сприйняття мови чи диференційованих сигналів) Розбірливість слів та сигналів менше 50%

Навантаження на голосовий апарат (сумарна кількість годин, що наговорюються протягом тижня) більше 25

Емоційне навантаження:

Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності. Значущість помилки – Несе відповідальність за функціональну якість кінцевої продукції, роботи, завдання. Неправильні рішення можуть викликати пошкодження обладнання, зупинку технологічного процесу, можливу небезпеку для життя

Ступінь ризику для власного життя – Можливий

Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб – Можливий

Режим праці

Фактична тривалість робочого дня (год.) Більше 12

Змінність роботи Нерегулярна змінність з роботою в нічний час

Наявність регламентованих перерв та їх тривалість Перерви відсутні

2.5.4.6 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Дія іонізуючих випромінювань на організм людини

Згідно з одними поглядами, іонізація атомів і молекул, що виникає під дією випромінювання, веде до розірвання зв'язків у білкових молекулах, що призводить до загибелі клітин і поразки всього організму. Згідно з іншими уявленнями, у формуванні біологічних наслідків іонізуючих випромінювань відіграють роль продукти радіолізу води, яка, як відомо, становить до 70% маси організму людини. При іонізації води утворюються вільні радикали H^+ та OH^- , а в присутності кисню — пероксидні сполуки, що є сильними окислювачами. Останні вступають у хімічну взаємодію з молекулами білків та ферментів, руйнуючи їх, в результаті чого утворюються сполуки, не властиві живому організму. Це призводить до порушення обмінних процесів, пригноблення ферментних і окремих функціональних систем, тобто порушення життєдіяльності всього організму.

Вплив радіоактивного випромінювання на організм людини можна уявити в дуже спрощеному вигляді таким чином. Припустімо, що в організмі людини

відбувається нормальний процес травлення, їжа, що надходить, розкладається на більш прості сполуки, які потім надходять через мембрану усередину кожної клітини і будуть використані як будівельний матеріал для відтворення собі подібних, для відшкодування енергетичних витрат на транспортування речовин і їхню переробку. Під час потрапляння випромінювання на мембрану відразу ж порушуються молекулярні зв'язки, атоми перетворюються в іони. Крізь зруйновану мембрану в клітину починають надходити сторонні (токсичні) речовини, робота її порушується. Якщо доза випромінювання невелика, відбувається рекомбінація електронів, тобто повернення їх на свої місця. Молекулярні зв'язки відновлюються, і клітина продовжує виконувати свої функції. Якщо ж доза опромінення висока або дуже багато разів повторюється, то електрони не встигають рекомбінувати; молекулярні зв'язки не відновлюються; виходить з ладу велика кількість клітин; робота органів розладнується; нормальна життєдіяльність організму стає неможливою.

Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту приміщення №38 першого поверху

Оскільки приміщення, для якого проведимо розрахунок, знаходиться на першому поверсі будівлі, коефіцієнт протирадіаційного захисту розраховуватимемо за формулою:

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{Ш})(K_0 \times K_{CT} + 1)K_M}.$$

Початкові дані:

1. Несучі стіни будинку з цегли (51 см), маса $1\text{ м}^2 - 725$ кг;
2. Внутрішні стіни будинку з цегли (220 см), маса $1\text{ м}^2 - 312$ кг;
3. Перегородки з газоблоку (10 см), маса $1\text{ м}^2 - 90$ кг;
4. Маса 1 м^2 міжповерхового перекриття – 600 кг/м^2 .
5. Площа віконних прорізів: ВК1 – 5 м^2 ; ВК2 – 10 м^2 .

6. Площа дверних прорізів: $D_1 - 1,9 \text{ м}^2$.

7. Висота підвіконників – 1,6 м;

8. Площа підлоги для розрахунку приміщення – $383,8 \text{ м}^2$;

9. Висота приміщення – 3,5 м;

10. Плоскі кути:

Кут $\alpha_1 = 90^\circ$. Проти кута розташовані:

- стіна з цегли (51 см) площею 71 м^2 з прорізом площею 6 м^2 ;
- 2 стіни з цегли (22 см) площею 71 м^2 з прорізом площею $1,9 \text{ м}^2$;
- стіна з цегли (22 см) площею 71 м^2 з прорізом площею $18,5 \text{ м}^2$.

Кут $\alpha_2 = 90^\circ$. Проти кута розташовані:

- стіна з цегли (51 см) площею 71 м^2 з прорізом площею 30 м^2 .

Кут $\alpha_3 = 90^\circ$. Проти кута розташовані:

- стіна з цегли (51 см) площею 71 м^2 з прорізом площею 30 м^2 .

Кут $\alpha_4 = 90^\circ$. Проти кута розташовані:

- стіна з цегли (22 см) площею 71 м^2 з прорізом площею $1,9 \text{ м}^2$;
- стіна з цегли (51 см) площею 71 м^2 з прорізом площею 15 м^2 .

Визначаємо приведені маси стін і перегородок, розташованих проти плоских кутів.

Кут $\alpha_1 = 90^\circ$.

Приведена маса стіни з цегли (51 см) площею 71 м^2 з прорізом площею 6 м^2

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{6}{71} = 0,085, \quad G_{\text{пр}} = 725(1 - 0,085) = 663,7 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Приведена маса 2-х стін з цегли (22 см) площею 71 м^2 з прорізом площею $1,9 \text{ м}^2$

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{1,9}{71} = 0,03, \quad G_{\text{пр}} = 312(1 - 0,03) \times 2 = 605 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Приведена маса стіни з цегли (22 см) площею 71 м^2 з прорізом площею $18,5 \text{ м}^2$

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{18,5}{71} = 0,26, \quad G_{\text{пр}} = 312(1 - 0,26) = 230,9 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна приведена маса стін плоского кута α_1

$$G_{\Sigma}^1 = 663,7 + 605 + 230,9 = 1499,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Кут $\alpha_2 = 90^\circ$.

Приведена маса стіни з цегли (51 см) площею 71 м² з прорізом площею 30 м²

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{30}{71} = 0,42, \quad G_{\text{пр}} = 725(1 - 0,42) = 418,9 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна приведена маса стін плоского кута α_2

$$G_{\Sigma}^2 = 418,9 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Кут $\alpha_3 = 90^\circ$.

Приведена маса стіни з цегли (51 см) площею 71 м² з прорізом площею 30 м²

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{30}{71} = 0,42, \quad G_{\text{пр}} = 725(1 - 0,42) = 418,9 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна приведена маса стін плоского кута α_3

$$G_{\Sigma}^3 = 418,9 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Кут $\alpha_4 = 90^\circ$.

Приведена маса стіни з цегли (51 см) площею 71 м² з прорізом площею 15 м²

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{15}{71} = 0,21, \quad G_{\text{пр}} = 725(1 - 0,21) = 572,8 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Приведена маса стіни з цегли (22 см) площею 71 м² з прорізом площею 1,9 м²

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{1,9}{71} = 0,03, \quad G_{\text{пр}} = 312(1 - 0,03) = 302,5 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна приведена маса стін плоского кута α_4

$$G_{\Sigma}^4 = 572,8 + 302,5 = 875,3 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарні приведені маси стін і перегородок

$$G_{\Sigma}^1 = 1499,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}; \quad G_{\Sigma}^2 = 418,9 \text{ (кг/м}^2\text{)};$$

$$G_{\Sigma}^3 = 418,9 \text{ (кг/м}^2\text{)}; G_{\Sigma}^4 = 875,3 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Перший кут, проти якого розташовані стіни і перегородки сумарною масою більше 1000 кг/м^2 , при визначенні коефіцієнта K_1 , що враховує долю радіації після послаблення зовнішніми і внутрішніми стінами, виключається, тоді

$$K_1 = \frac{360}{36 + \sum \alpha_i} = \frac{360}{36 + 270} = 1,18.$$

За мінімальною сумарною масою стін $G_{\Sigma}^2 = 418,9 \text{ (кг/м}^2\text{)}$ визначаємо [28] коефіцієнт $K_{CT}=18,5$.

За шириною будівлі визначаємо коефіцієнт, який враховує долю розсіювання випромінювання $K_{Ш}=0,04$ (висота приміщення складає $3,5 \text{ м}$) [].

Коефіцієнт K_0 , що враховує зниження поглинальної здатності зовнішніх стін за рахунок наявності в них віконних і дверних прорізів та проникнення в приміщення вторинного випромінювання, з врахуванням висоти від підлоги до вікон $1,6 \text{ м}$ розрахуємо

$$K_0 = 0,8 \frac{S_0}{S_{\Pi}} = 0,8 \frac{60}{383,8} = 0,125,$$

де $S_0 = 60 \text{ м}^2$ – площа віконних перерізів приміщення; $S_{\Pi} = 383,8 \text{ м}^2$ – площа підлоги приміщення.

Коефіцієнт, що враховує зниження дози радіації в будівлі, розташованій в районі забудови, від екранувальної дії сусідніх споруд $K_M=0,55$ [29].

Отже коефіцієнт протирадіаційного захисту приміщення

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{Ш})(K_0 \times K_{CT} + 1)K_M} = \frac{0,65 \times 1,18 \times 18,5}{(1 - 0,04)(0,125 \times 18,5 + 1)0,55} = 8,1.$$

Розрахований коефіцієнт радіаційного захисту приміщення вказує на неможливість тривалого перебування людей в даному приміщенні в разі виникнення радіаційного забруднення, тому в такій ситуації слід перемістити людей в підвальні приміщення за умови наявності та фільтровентиляційної

системи та можливості їх герметизації. В іншому випадку необхідно здійснити укриття людей в інших захисних спорудах або евакуювати їх в безпечні райони.

Будівництво як трудова діяльність характеризується підвищеною небезпекою виконуваних робіт. Це обумовлено багатьма причинами. В процесі будівництва працівникам доводиться зіштовхуватися з великою кількістю небезпечних і несприятливих факторів. Підвищена небезпека будівельних робіт веде до того, що будь-яке, навіть незначне, порушення норм безпеки може стати причиною важких травм і загибелі людей, а також значного матеріального збитку.

Кінцевим результатом будівництва є об'єкт, призначений для подальшої експлуатації іншими людьми протягом, як правило, тривалого періоду часу, що обчислюється десятиліттями.

У даному розділі розглядається основні показники безпеки праці та заходи, що спрямовані для її досягнення при проведенні будівельно-монтажних робіт.

РОЗДІЛ 3 ТЕП ПРОЕКТУ

Розрахунок техніко-економічних показників проекту

На основі складених кошторисних розрахунків та отриманих планувальних показників розраховуємо техніко-економічні показники проекту у табличній формі (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Техніко-економічні показники проекту

Назва показника	Одиниця виміру	Дипломний проект	
		Розрахунок	Показник
Площа забудови	м ²		2160
Показник економічності використання будівельного об'єму будівлі			2,7
Загальна площа	м ²	S _з	10230
Будівельний об'єм	м ³		58643
Кошторисна вартість			
а) будівництва (З)	тис.грн.	Зв.кошт.р.	33707,61
б) об'єкта	тис.грн.	Об'єк.р.	28093,66
в) БМР (С _{БМР})	тис.грн.	Лок.кош.	11491,31
Кошторисна вартість загальнобудівельних робіт			
а) на 1 м ³ будівлі	Тис. грн.	З / V	574
б) на 1 м ² загальної площі	Тис. грн.	З/ S _з	3061
Витрати праці (за об'єктним кошторисом)	тис. люд-год	T	251,91

Продовження табл. 3.1

Витрати праці			
а) на 1 м ³ будівлі	люд-год	T / V	4,29
б) на 1 м ² житлової площі	люд-год	T / S ₃	27
Прибуток буд. організації	тис. грн.		1123,64
Рівень рентабельності	%		2,43

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставлених задач:

- Проведено аналіз діючих нормативів для проектування енергоефективності будівель.
- Проаналізовано існуючі методики визначення енергетичної ефективності будівель навчальних закладів з урахуванням вимог актів законодавства Європейського Союзу, Енергетичного співтовариства, гармонізованих європейських стандартів у сфері енергетичної ефективності будівель.
- Досліджено енергоефективні конструкції оболонки будівель та впроваджено у об'єкті будівництва.
- Досліджено енергоефективні будівельні технології та впроваджено у об'єкті будівництва.

Після проведення усіх підготовчих робіт, було проведено об'ємно планувальні, архітектурні рішення.

Архітектурно-художнє рішення енергоефективної школи передбачає скління фасаду, з використанням сучасних технологій і матеріалів, що надає будівлі унікальний вигляд. Використано новітній утеплювач мати з аерогелю.

Виконано благоустрій прибудинкової території. Засіяно газони, засаджено квітники та дерева. Влаштовані малі архітектурні форми, лавки тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ПКМУ від 6 травня 2001 р. N 433 «Про затвердження переліку типів позашкільних навчальних закладів і Положення про позашкільний навчальний заклад».
2. Закон України «Про позашкільну освіту» : за станом на 18 березня 2020 р./ Верховна Рада України. – Офіц.вид. – К.: Парлам. Вид-во, 2020. – 683 с. – (Бібліотека офіційних видань).
3. ДБН В.2-3:2018 Заклади освіти. . – Київ. Державний комітет України з будівництва та архітектури, 2018. – 63 с.
4. Містобудування. Планування і забудова територій: ДБН Б.2.2-12:2018 - [Чинний від 2018-09-01]. –К.: Держбуд України, 2018. – 175с.-(Національні стандарти України).
5. Виды кровельных материалов для различных видов крыш [Электронный ресурс]. – Режим доступа до журн. <http://srbu.ru/krysha/145-vidy-krovelnykh-materialov-dlya-razlichnykh-vidov-krysh.html>
6. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006 [Чинний від 2007-04-01]. – К., Мінбуд України, 2006. – 65 с. – (Національні стандарти України).
7. Смирнова С.Н. Принципы формирования архитектурных решений энергоэффективных жилых зданий: дис. ... канд. архитектуры. – Н. Новгород, 2009. – 216 с.
8. Самые известные в мире энергоэффективные здания [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.c-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mireenergoeffektivnye-zdaniya> (дата обращения: 06.11.2017).
9. Энергоэффективное здание: синтез архитектуры и технологии [Электронный ресурс]. – URL: <https://ecoteco.ru/id565/> (дата обращения: 06.11.2017).
10. Начальная школа, Франкфурт-Ридберг/Германия [Электронный ресурс]. – URL: <http://ru.4a-architekten.com/projekte/schule-frankfurt-am-main-riedburg>

(дата обращения: 10.11.2017).

11. Энергоэффективная сельская школа в ярославской области [Электронный ресурс]. – URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1659 (дата обращения: 20.11.2017).
12. США: в Нью-Йорке построили «зеленую» школу [Электронный ресурс]. – URL: <http://ukrbuild.dp.ua/2016/01/12/ssha-v-nyu-jorke-postroili-zelenuyushkolu.html> (дата обращения: 10.11.2017).
13. Голованова Л. А. Заощадження енергії в будівлях за допомогою геліоустановок/ Голованова Л. А., Неклюдова А.Ф. / Нові ідеї нового століття - 2012: матеріали Дванадцятої міжнародної наукової конференції ФАД тогу: в 2 т. / Тихоокеанський державний університет. - Хабаровськ: Изд-во Тихоокеан. держ. ун-ту, 2012. - Т 2. - С.247-250.
14. Полістиролбетон - якісно новий будівельний матеріал URL: <http://elport.ru>(Дата звернення 01.09.14)
15. Блоки gns (незнімна опалубка) URL: <http://www.tstn.ru> (Дата звернення 10.05.14)
16. Штукатурка з вермикуліту URL: <http://vermiculite.pro/shtukaturka-iz-vermikulita> (Дата звернення 01.10.14)
17. Енергозберігаючі вікна з і-склом URL: <http://www.okna.ru> (Дата звернення 01.10.14)
18. Енергозберігаючі вікна. URL: <http://www.okna-okt.ru> (Дата звернення: 22.05.14).
19. М.М. Осетрін. Вулично-дорожня мережа міст: методичні вказівки до практичних занять та виконання курсового проекту / М.М. Осетрін, Г.Б. Фукс, П.П. Чередніченко. – К.: КНУБА, 2001 – 36 с.
20. Бойчук В.С. Довідник дорожника / Бойчук В.С. – К.: „Урожай”, 2002 – 558 с.
21. Самойлович В.В. Архітектурне опорядження будівель і споруд / Самойлович В. В. - Київ, 1997.

22. Благоустрій території: ДБН Б.2.2-5: 2012 -[Чинний від 01.09.2012]. –К.: Держбуд України, 2012. – 35 с.-(Національні стандарти України), Київ 2012.
23. Державні будівельні норми України ДБН А.3.1 – 5 – 2009 “Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва”. Держкомітет України у справах містобудування і архітектури., Київ, 2010.- 61 с.
24. В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширшов, Н.І. Акімов. Гражданская оборона. М.: Вища школа., 1986. – 207с.
25. В.Ф. Сакевич. Основи розробки питань цивільної оборони в дипломних проектах /Навчальний посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2001. – 109с. Положення про порядок надання дозволу на виконання будівельних робіт. Наказ Держбуду України №273 від 05.12.2000р.

ДОДАТКИ

Додаток А

Узгоджене

Затверджене

“ ___ ” _____ 2020 р.

“ ___ ” _____ 2020р.

ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Проектування енергоефективної школи мистецтв

(найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)

1. Підстава для проектування Завдання видане кафедрою БМГА

(наказ міністерства, рішення виконкому)

2. Вид будівництва нове будівництво

(нове будівництво, реконструкція, розширення)

3. Дані про замовника кафедра БМГА ВНТУ

(повне найменування, адреса)

4. Дані про проектувальника Колесник Тетяна Сергіївна

(повне найменування, адреса)

5. Дані про підрядника -

(повне найменування і адреса)

6. Стадійність проектування РД

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування

- Дані інженерно-геологічних вишукувань;
- Архітектурно-будівельні рішення, де розташований об'єкт проектування;
- Типові проектні рішення шкіл;

(дані інженерних вишукувань і т.п.)

8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просадковістю, підроблювані і підтоплювані території тощо) м. Харків, центральна частина,

9. Призначення і тип будівлі

Школа (адміністративна будівля), 2-ох поверхова, будівельний об'єм 58643 м³, загальна площа 10230 м²

(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, учнів або пропускна спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа, будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги

Архітектурно-планувальне рішення будівлі не змінюється

11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожуючих конструкцій, оздоблення будівлі або споруди

Будівля 2-х поверхова, несучими стінами з цегли з зовнішнім утепленням. Перекриття збірні залізобетонні. Покрівля плоска з рулонних матеріалів з внутрішнім водостоком

12. Черговість проектування та будівництва Проектування у одну чергу

13.Вказівки про необхідність:
розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурсних засадах
не передбачається

попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організаціями
міський відділ архітектури м. Гайворон7-----
виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслень інтер'єрів, їх склад та форма
не передбачається-

виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі
проекткування і будівництва
не передбачається

технічного захисту інформації
не передбачається

14.Вимоги до благоустрою майданчика
зберігання існуючого благоустрою

15.Вимоги до інженерного захисту територій і споруд
Передбачити заходи з інженерного захисту територій з мореними ґрунтами

16.Основні вимоги щодо інвестиційних намірів Забезпечення мінімально-необхідних витрат

17.Вимоги щодо розроблення розділу “Оцінка впливів на навколишнє середовище”
За вимогами норм

18.Вимоги до режиму безпеки та охорони праці
За вимогами норм

19.Заходи з цивільної оборони
Не передбачаються

Завдання складене
“___”_____201 р.

Енергоефективна школа

ДОДАТОК Б

Таблиця 1.1 - Локальний кошторис на будівельні роботи № 1

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

11941,313 тис. грн.
87,406 тис.люд.-год.
1799,819 тис. грн.
3,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "30 11" 2020 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		А. Підземна частина									
1	E1-25-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м3	4,12	<u>1879,41</u> -	<u>1879,41</u> 321,38	7743	-	<u>7743</u> 1324	- 14,9736	- 61,69
2	E1-15-2	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними кар'єрними з ковшом місткістю 8 [6,3-10] м3, група ґрунтів 2	1000м3	8,719	<u>3033,04</u> 92,93	<u>2934,02</u> 698,10	26445	810	<u>25582</u> 6087	4,56 34,4817	<u>39,76</u> 300,65
3	E1-163-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5 м2 з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до 2 м, група ґрунтів 2	100м3	0,8127	<u>7058,50</u> 7058,50	- -	5736	5736	- -	<u>396,1</u> -	<u>321,91</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	E8-3-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	м3	54	<u>197,36</u> 22,32	<u>17,62</u> 5,25	10657	1205	<u>951</u> 284	<u>1,23</u> 0,322	<u>66,42</u> 17,39
5	E7-1-6	Укладання фундаментів під колони при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 3,5 т	100шт	0,31	<u>18309,99</u> 5409,31	<u>12900,68</u> 4014,32	5676	1677	<u>3999</u> 1244	<u>278,4</u> 202,8782	<u>86,3</u> 62,89
6	K581321-1 варіант 1 C1411-38	Фундаменти залізобетонні стаканного типу марки 1Ф12.8-1 серія 1.020-1/83 вип 1-1(Ф21)х Відпускна ціна: 981,26х0,75+22,3:100х869,81+0:100х909,64	шт	31	<u>1039,51</u> -	- -	32225	-	- -	- -	- -
7	E7-1-3	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 3,5 т	100шт	9,38	<u>11940,49</u> 3452,86	<u>8487,63</u> 2641,60	112002	32388	<u>79614</u> 24778	<u>175,45</u> 137,8801	<u>1645,72</u> 1293,32
8	K581321-2024 варіант 1 C1411-18	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФЛ10.24-1 ГОСТ 13580-85(Ф312)х Відпускна ціна: (889,84-0,71х26,73)х0,55+0:100х909,64+3,76:100х1253,34+1,26:100х869,81	шт	938	<u>613,90</u> -	- -	575838	-	- -	- -	- -
9	E8-4-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом	100м2	1,284	<u>2546,47</u> 1187,88	<u>85,56</u> 26,65	3270	1525	<u>110</u> 34	<u>60,36</u> 1,596	<u>77,5</u> 2,05
10	E8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	100м2	9,132	<u>6552,67</u> 625,04	<u>231,01</u> 71,96	59839	5708	<u>2110</u> 657	<u>31,76</u> 4,3092	<u>290,03</u> 39,35
11	E1-28-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,111	<u>1102,72</u> -	<u>1102,72</u> 188,57	122	-	<u>122</u> 21	- 8,7856	- 0,98
12	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	1,11	<u>619,28</u> 339,29	<u>279,99</u> 83,44	687	377	<u>310</u> 93	<u>18,36</u> 5,1175	<u>20,38</u> 5,68
Б. Надземна частина											
13	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	468	<u>1146,25</u> 139,31	<u>71,31</u> 23,04	536445	65197	<u>33373</u> 10783	<u>7,17</u> 1,3039	<u>3355,56</u> 610,23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	662,97	<u>1148,15</u> 132,79	<u>72,17</u> 23,36	761189	88036	<u>47847</u> 15487	<u>6,92</u> 1,3181	<u>4587,75</u> 873,86
15	E7-5-1	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон до 0,7 м, масі колон до 1 т	100шт	0,31	<u>31926,78</u> 12234,11	<u>11961,21</u> 3692,40	9897	3793	<u>3708</u> 1145	<u>600,3</u> 181,5485	<u>186,09</u> 56,28
16	K582121-1 варіант 1 C1412-365	Колони з/б марки 1КВД3.28-2.1 серія 1.020-1/83 вип.2-1(Ф334)х Відпускна ціна: 1642,65x0,26+2,44:100x869,81+17,995:100x909,64+31,446:100x1291,7	шт	31	<u>1076,06</u> -	- -	33358	-	- -	- -	- -
17	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	9,74826	<u>690,64</u> -	- -	6733	-	- -	- -	- -
18	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,12	<u>13501,91</u> 6277,92	<u>6925,16</u> 2277,25	1620	753	<u>831</u> 273	<u>319</u> 125,3406	<u>38,28</u> 15,04
19	K589121-2544 варіант 6 C1418-8847	Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27.11.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із чистою бетонною поверхнею)(Ф16)х Відпускна ціна: (217,05+0x24,749)x2,856	шт	12	<u>696,00</u> -	- -	8352	-	- -	- -	- -
20	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	0,2544	<u>690,64</u> -	- -	176	-	- -	- -	- -
21	E7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,12	<u>14885,46</u> 6921,11	<u>7501,99</u> 2426,77	1786	831	<u>900</u> 291	<u>343,65</u> 134,2889	<u>41,24</u> 16,11
22	K589121-M001 варіант 4 C1418-8849	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.12-4-К серія 1.152.1-8 вип.1(із бетонною підлогою, що не потребує додаткового опорядження)(Ф15)х Відпускна ціна: (172,5+((14-13)x0,27)x24,749+0x24,749)x2,86	шт	12	<u>572,28</u> -	- -	6867	-	- -	- -	- -
23	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	1,61	<u>1643,90</u> 406,88	<u>1114,55</u> 357,88	2647	655	<u>1794</u> 576	<u>21,46</u> 20,4483	<u>34,55</u> 32,92
24	E7-11-1	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,29	<u>6319,25</u> 2235,19	<u>3987,51</u> 1298,24	1833	648	<u>1156</u> 376	<u>117,89</u> 72,5867	<u>34,19</u> 21,05

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	K582821-554 варіант 1 C1412-857	Перемички з/б марки 1ПБ13-1 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 13,2х1,29	шт	67	<u>18,56</u> -	- -	1244	-	- -	- -	- -
26	K582821-562 варіант 1 C1412-859	Перемички з/б марки 2ПБ17-2 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 27,68х1,68	шт	6	<u>50,83</u> -	- -	305	-	- -	- -	- -
27	K582821-567 варіант 1 C1412-860	Перемички з/б марки 2ПБ22-3-П серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 30,89х2,2	шт	88	<u>73,73</u> -	- -	6488	-	- -	- -	- -
28	K582821-601 варіант 1 C1412-867	Перемички з/б марки 4ПБ44-8-П серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 69,83х4,41	шт	29	<u>335,79</u> -	- -	9738	-	- -	- -	- -
29	ЕД6-51-3	Збирання і розбирання опалубки при площі щитів до 1 м2 з окремих дощок для улаштування монолітного переkritтя	100м3	20,0332	<u>33552,36</u> 9951,93	<u>481,92</u> 150,07	672161	199369	<u>9654</u> 3006	<u>518,6</u> 8,0172	<u>10389,22</u> 160,61
30	ЕД6-61-26	<i>Встановлення арматурних сіток і каркасів в монолітний пояс на відм. -0,700 з випусками під монолітні включення Мв1</i>	<i>m</i>	<i>93,08</i>	<u>13932,89</u> 456,57	<u>45,99</u> 14,32	1296873	42498	<u>4281</u> 1333	<u>22,67</u> 0,765	<u>2110,12</u> 71,21
31	ЕД6-66-2	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами монолітне переkritтя	100м3	20,0332	<u>2957,30</u> 1004,88	<u>1946,55</u> 497,99	59244	20131	<u>38996</u> 9976	<u>53</u> 23,56	<u>1061,76</u> 471,98
32	Е7-45-8	Укладання панелей покриття ребристих площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	6,37	<u>7859,79</u> 3367,25	<u>4186,95</u> 1346,63	50067	21449	<u>26671</u> 8578	<u>171,1</u> 75,1226	<u>1089,91</u> 478,53
33	K584111-403 варіант 1 C1414-7856	Панелі покриття залізобетонні ребристі марки П60.12-5А4Т серія 1.165.1-15(Ф18)х Відпускна ціна: (122,43+0,21х28,875-(8-8)х0,32х28,875)х7,12	шт	637	<u>1012,25</u> -	- -	644803	-	- -	- -	- -
34	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	26,4992	<u>690,64</u> -	- -	18301	-	- -	- -	- -
35	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементно-піщаної стяжки (розчин М200) товщиною 40 мм	100м2	45,88	<u>2206,11</u> 1039,50	<u>20,73</u> 17,76	101216	47692	<u>951</u> 815	<u>56,25</u> 1,0323	<u>2580,75</u> 47,36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36	EH11-11-2	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних	100м2	45,88	<u>318,50</u> 34,74	<u>5,35</u> 4,58	14613	1594	<u>245</u> 210	<u>1,88</u> 0,2664	<u>86,25</u> 12,22
37	EH11-11-2	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних	100м2	45,88	<u>318,50</u> 34,74	<u>5,35</u> 4,58	14613	1594	<u>245</u> 210	<u>1,88</u> 0,2664	<u>86,25</u> 12,22
38	E12-20-3	Улаштування пароізоляції з поліетиленової плівки 2 мкр	100м2	45,88	<u>1416,94</u> 215,89	<u>25,63</u> 7,50	65009	9905	<u>1176</u> 344	<u>10,97</u> 0,4017	<u>503,3</u> 18,43
39	E12-19-5	Мати з аерогелю	м3	1009	<u>829,43</u> 70,41	<u>66,63</u> 19,32	836895	71044	<u>67230</u> 19494	<u>4,28</u> 1,0143	<u>4318,52</u> 1023,43
40	EH11-11-1	Улаштування стяжок цементно-піщаної стяжки (розчин М200) товщиною 40 мм	100м2	45,88	<u>2206,11</u> 1039,50	<u>20,73</u> 17,76	101216	47692	<u>951</u> 815	<u>56,25</u> 1,0323	<u>2580,75</u> 47,36
41	EH11-11-2	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних	100м2	45,88	<u>318,50</u> 34,74	<u>5,35</u> 4,58	14613	1594	<u>245</u> 210	<u>1,88</u> 0,2664	<u>86,25</u> 12,22
42	EH11-11-2	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних	100м2	45,88	<u>318,50</u> 34,74	<u>5,35</u> 4,58	14613	1594	<u>245</u> 210	<u>1,88</u> 0,2664	<u>86,25</u> 12,22
43	E12-20-1	Улаштування підкладочного шару (3 шари) склохолст СОЛІ	100м2	45,88	<u>2696,18</u> 499,11	<u>33,01</u> 9,49	123701	22899	<u>1514</u> 435	<u>24,49</u> 0,4915	<u>1123,6</u> 22,55
44	E12-2-1	Улаштування рулонного покриття з шару з поліестеру СПОЛІ пласт товщ. 5 мм	100м2	45,88	<u>35188,33</u> 613,44	<u>152,21</u> 44,98	1614441	28145	<u>6983</u> 2064	<u>30,1</u> 2,3651	<u>1380,99</u> 108,51
45	EH10-20-1	Елементи заповнення вікон Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 1 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,4976	<u>100225,85</u> 4050,46	<u>242,34</u> 143,58	49872	2016	<u>121</u> 71	<u>191,33</u> 8,107	<u>95,21</u> 4,03
46	EH10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,29	<u>99330,87</u> 3214,25	<u>193,87</u> 114,86	28806	932	<u>56</u> 33	<u>149,5</u> 6,4856	<u>43,36</u> 1,88
47	EH10-26-1	Елементи заповнення дверних прорізів Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін до 3 м2	100м2	1,2636	<u>101773,29</u> 2780,83	<u>1599,14</u> 497,42	128601	3514	<u>2021</u> 629	<u>139,67</u> 23,5338	<u>176,49</u> 29,74

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
48	EH10-26-2	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м2	100м2	0,189	<u>64311,70</u> 2543,83	<u>1168,89</u> 363,59	12155	481	<u>221</u> 69	<u>124,82</u> 17,202	<u>23,59</u> 3,25
49	EH15-46-5	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м2	39,135	<u>3172,72</u> 1801,47	<u>108,17</u> 88,48	124164	70501	<u>4233</u> 3463	<u>86,36</u> 6,0883	<u>3379,7</u> 238,27
50	EH15-182-2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	137,21	<u>4633,06</u> 1976,27	<u>0,89</u> 0,76	635702	271164	<u>122</u> 104	<u>100,42</u> 0,0444	<u>13778,63</u> 6,09
51	EH15-182-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	39,135	<u>7080,48</u> 1511,82	<u>0,89</u> 0,76	277095	59165	<u>35</u> 30	<u>76,82</u> 0,0444	<u>3006,35</u> 1,74
52	EH15-152-4	Високоякісне фарбування клейовими розчинами стель всередині приміщень по підготовленій поверхні	100м2	137,21	<u>3178,01</u> 431,87	<u>0,22</u> 0,19	436055	59257	<u>30</u> 26	<u>20,4</u> 0,0111	<u>2799,08</u> 1,52
53	EH15-152-1	Поліпшене фарбування клейовими розчинами стін всередині приміщень по підготовленій поверхні	100м2	281,11	<u>2500,34</u> 276,90	<u>0,22</u> 0,19	702871	77839	<u>62</u> 53	<u>14,07</u> 0,0111	<u>3955,22</u> 3,12
54	EH11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	89,88	<u>2206,11</u> 1039,50	<u>20,73</u> 17,76	198285	93430	<u>1863</u> 1596	<u>56,25</u> 1,0323	<u>5055,75</u> 92,78
55	EH11-30-2	Улаштування покриттів з плиток керамічних	100м2	5,0465	<u>14230,43</u> 3788,09	<u>16,43</u> 11,32	71814	19117	<u>83</u> 57	<u>176,19</u> 0,6606	<u>889,14</u> 3,33
56	EH11-38-2	Улаштування покриттів з ламінату на шумогідроізоляційній прокладці без проклеювання швів клеєм	100м2	12,14	<u>15478,64</u> 1616,54	<u>12,93</u> 11,08	187911	19625	<u>157</u> 135	<u>76,36</u> 0,6438	<u>927,01</u> 7,82
57	E8-3-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневої	м3	41,6	<u>312,94</u> 23,42	<u>17,62</u> 5,25	13018	974	<u>733</u> 218	<u>1,34</u> 0,322	<u>55,74</u> 13,4
58	EH11-19-1	Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	100м2	0,46	<u>4208,93</u> 934,78	- -	1936	430	- -	<u>48,11</u> -	<u>22,13</u> -
		Разом прямі витрати по надземній частині					9899342	1355558	<u>258733</u> 83115		<u>69968,98</u> 4531,31
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					9899342				
							8285051				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. ----- -					1438673 1133642 8070,61 260925 11032984					
		Всього по надземній частині					11032984					
		Разом прямі витрати по кошторису Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. ----- -					10739582 10739582 8955324 1522621 1201731 8573,94 277198 11941313	1404984	<u>379274</u> 117637			<u>72517</u> 6315,31
		Всього по кошторису					11941313					
		Кошторисна трудоємність, люд.год. Кошторисна заробітна плата, грн.					87406 1799819					

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірів

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Таблиця 1.2
 Форма № 1
 (назва будови)

Локальний кошторис № 02-01-02
 на внутрішні санітарно-технічні роботи

Кошторисна вартість 7580,444 тис. грн.

Кошторисна заробітна плата – 1421,345 тис. грн.

Кошторисна трудомісткість – 81,467 тис. люд.-год.

Складений в цінах 2020 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин в т. ч. ОЗП	Всього	ОЗП	Експл. машин в т. ч. зарплата	тих, що обслуговують машини, люд-год	
										6	7
1	УКН	Влаштування опалення	100 м ³	586,43	4958,4	59,14		38427	34681	23,8	13957
					655,28	30,3	2907755	6	17769	1,17	686
2	УКН	Влаштування вентиляції	100 м ³	586,43	2260,6	45,02		25075	26401	11,9	6979
					427,6	26,62	1325684	7	15611	0,57	334
3	УКН	Влаштування водопроводу	100 м ³	586,43	2365,42	61,42		18988	36019	10,26	6017
					323,8	31,2	1387153	6	18297	0,48	281
4	УКН	Влаштування каналізації,	100 м ³	586,43	1298,76	74,9		25527	43924	58,3	34189
					435,3	28,9	761632	3	16948	3,1	1818
5	УКН	Влаштування гаряче водопостачання	100 м ³	586,43	301,25	29,9			17534	15,1	8855
					35	2,95	176662	20525	1730	1,04	610

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього:				6558885		1100717	<u>158559</u>		<u>69996</u>
									70354		3730
		в тому числі вартість матеріалів						5299609			
		всього зарплата						1171071			
		Разом ЗВВ по кошторису						1021558			
		Нормативна трудомісткість в ЗВВ						7741			
		Нормативна зарплата в ЗВВ						250274			
		Обов'язкові платежі та внески						568538			
		Решта статей ЗВВ						202746			
		Кошторисна вартість						7580444			
		Нормативна трудомісткість						81467			
		Кошторисна зарплата						1421345			

Таблиця 1.3
 Форма № 1
 (назва будови)

Локальний кошторис № 02-01-03
 на внутрішні електромонтажні роботи

Кошторисна вартість – 7010,16 тис. грн.

Основна зарплата – 1573,931 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 66,001 тис. люд.-год.

Складений в цінах 2020 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин в т. ч. ОЗП	Всього	ОЗП	Експл машин в т. ч. ЗП	тих, що обслуговують машини, люд-год	
										11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Влаштування електроосвітлення	100 м ³	586,4	5293,34	549,84	3104173	998937	322443	76,84	45061
					1703,42	58,55			34335	2,96	1736
2	УКН	Електросил обладн.: а) вартість обладнання	100 м ³	586,4	1370		803409				
3	УКН	б) влаштування обладнання	100 м ³	586,4	3281,6	86,69	1924429	317986	50838	16	9383
					542,24	23,73			13916	2,6	1525
4	УКН	Улаштування пожежної сигналізації	1000 м ³	58,64	3654,3	56,2	214299	18519	3296	40	2346
					315,8	26,6			1560	10,7	114

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
			Всього:						<u>376576</u>		<u>56790</u>	
							6046310	1335442	49811		3375	
			в т. ч. вартість матеріалів					4334292				
			всього зарплата					1385253				
			Разом ЗВВ по кошторису					963849				
			Нормативна трудомісткість в ЗВВ					5836				
			Нормативна зарплата в ЗВВ					188678				
			Обов'язкові платежі та внески					629572				
			Решта статей ЗВВ					145599				
			Кошторисна вартість					7010160				
			Нормативна трудомісткість					66001				
			Кошторисна зарплата					1573931				

Таблиця 1.4

Форма № 1

(назва будови)

Локальний кошторис № 02-01-04

на монтаж технологічного устаткування

Кошторисна вартість – 834,846 тис. грн.

Основна зарплата – 160,348 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 17,028 тис. люд.-год.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

Складений в цінах 2020 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл машин	тих, що обслуговують машини, люд.-год	
										ОЗП	в т. ч. ОЗП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Монтаж технологічного устаткування	1000 м ³	58,643	11924,92	283,85			16646	258,7	15171
		Всього:			1917,55	129,45	699313	112451	7591	10,4	610
							699313	112451	16646		15171
									7591		610
									570216		
									120042		
									135533		
									1247		
									40305		

			Обов'язкові платежі та внески	64139			
			Решта статей ЗВВ	31088			
			Кошторисна вартість	834846			
			Нормативна трудомісткість	17028			
			Кошторисна зарплата	160348			

Склав _____

Перевірив _____

Таблиця 1.5

Форма № 2
(назва будови)

Локальний кошторис № 02-01-05
на придбання технологічного устаткування

Складений в цінах 2020 р.

Кошторисна вартість – 726,9 тис. грн.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат,	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УКН	Технологічне устаткування	1000 м ³	58,643	11703,32	686318
	Разом					686318
	Запасні частини 1%					6863
	Разом					693181
	Витрати на тару, упаковку та реквізити 0,5%					3466
	Разом					696647
	Транспортні витрати 3 %					20899
	Разом					717546
	Заготівельно-складські витрати 0,9%					6458
	Разом					724004
	Комплектація 0,4%					2896
	Всього по кошторису					726900

Склав _____ Перевірив _____

Форма № 4

Об'єктний кошторис № 02-01

на будівництво

Затверджений

Замовник _____

“ _____ ” _____ 20__ р.

Базисна кошторисна вартість 28093,66 тис. грн.

Нормативна трудомісткість 251,91 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 4955,44 тис. грн.

Складений в цінах 2020 р.

Вимірювач одиничної вартості 1 м²- 3061 грн.

№ п / п	Номер кошторисів і розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис грн.			Кошторисна трудомісткість тис. люд.-год.	Кошторис на ЗП тис. грн.	Показник одиничної вартості грн.
			Будів. роботи	Устатку вання	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальний кошторис № 1	Загально-будівельні роботи	11941,31		11941,31	87,41	1799,82	1301
2	Локальний кошторис № 2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	7580,44		7580,44	81,47	1421,35	826
3	Локальний кошторис № 3	Електромонтажні роботи	6206,75	803,41	7010,16	66,00	1573,93	764
4	Локальний кошторис № 4	Монтаж технологічного обладнання	834,85		834,85	17,03	160,35	91
5	Локальний кошторис №5	Придбання устаткування		726,90	726,90			79
	Разом		26563,35	1530,31	28093,66	251,91	4955,44	3061

Головний інженер проекту _____

Керівник _____

відділу _____

Таблиця 1.7

Форма № 5

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 33707,61 тис.грн.

В тому числі зворотні суми 60,2 тис. грн.

„ „ 2018 р.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва

Школи мистецтв на 1200 учнів

Складений в цінах 2018 р.

№ п/п	Номер кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			буд. робіт	устаткування меблів та інвентарю	Інших витрат,	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки				

Продовження таблиці 1.7

1	2	3	4	5	6	7
		Всього по главі 1	15,12		8,45	23,57
2		Глава 2				
		Основні об'єкти будівництва				
		Всього по главі 2	26563,35	1530,31		28093,66
3		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
		Всього по главі 4	18,23	8,45	21,23	47,91
5		Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку Будівництво автомобільних шляхів				
4		Всього по главі 5	27,45	5,12	1,12	33,69
5		Глава 6 Зовнішні мережі (споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання і газифікації)				
		Зовнішня мережа водопостачання				
		Зовнішня мережа каналізації				
		Всього по главі 6	65,12	4,12	1,11	70,35

Продовження таблиці 1.7

1	2	3	4	5	6	7
6		Глава 7				
		Благоустрій території				
		Всього по главі 7	64,11	14,23	3,21	81,55
		Всього по главах 1-7	26753,38	1562,23	35,12	28350,73
7		Глава 8				
		Тимчасові будівлі та споруди				
		Всього по главі 8	401,30			401,30
		Всього по главах 1-8	27154,68	1562,23	35,12	28752,03
8		Глава 9 Інші роботи і витрати				
		Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період				
		Всього по главі 9	217,24			217,24
		Всього по главах 1-9	27371,92	1562,23	35,12	28969,27
9		Глава 10				
		Утримання дирекції підприємства будівництва та авторського нагляду				
		Утримання дирекції і технічного надзору			144,85	144,85
		Авторський нагляд			55,04	55,04
		Всього по главі 10			199,89	199,89

Продовження таблиці 1.7

1	2	3	4	5	6	7
10		Глава 11				
		Підготовка експлуатаційних кадрів			144,85	144,85
		Витрати на підготовку експлуатаційних кадрів				
		Всього по главі 11			144,85	144,85
11		Глава 12				
		Проектно вишукувальні роботи			724,23	724,23
		Експертиза проектно-вишукувальних робіт			108,63	108,63
		Всього по главі 12			832,87	832,87
		Всього по главах 1-12	27371,92	1562,23	1212,72	30146,87
12		Кошторисний прибуток	1123,64	-	-	1123,64
13		Кошти на покриття ризику усіх учасників будівництва			904,41	904,41
14		Засоби на покриття адміністративних витрат будівельно монтажної організації			447,10	447,10
15		Кошти на покриття додаткових витрат пов'язаних з інфляційними процесами			1085,29	1085,29

Продовження таблиці 1.7

1	2	3	4	5	6	7
		Разом	28495,56	1562,23	3649,52	33707,31
16		Податки, збори, обов'язкові платежі встановлені чинним законодавством і невраховані складовими вартості будівництва в тому числі комунальний податок			0,30	0,30
		Всього по ЗКР	28495,56	1562,23	3649,82	33707,61
		Зворотні суми				60,20

Директор (або головний інженер)
проектної організації

Додаток А

Узгоджене

Затверджене

“___”_____201_р.

“___”_____201_р.

ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

(найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)

1. Підстава для проектування _____

(наказ міністерства, рішення віконкому)

2. Вид будівництва _____

(нове будівництво, реконструкція, розширення)

3. Дані про замовника _____

(повне найменування, адреса)

4. Дані про проектувальника _____

(повне найменування, адреса)

5. Дані про підрядника _____

(повне найменування і адреса)

6. Стадійність проектування _____

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування _____

(дані інженерних вишукувань і т.п.)

8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просадковістю, підроблювані і підтоплювані території тощо) _____

9. Призначення і тип будівлі _____

(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, учнів або пропускна спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа,

будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги _____

11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожуючих конструкцій, оздоблення будівлі або споруди _____

12. Черговість проектування та будівництва _____

13. Вказівки про необхідність:

розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурсних засадах _____

попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організаціями _____

виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслень інтер'єрів, їх склад та форма _____

виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі проектування і будівництва _____

технічного захисту інформації _____

14. Вимоги до благоустрою майданчика _____

15. Вимоги до інженерного захисту територій і споруд _____

16. Основні вимоги щодо інвестиційних намірів _____

17. Вимоги щодо розроблення розділу "Оцінка впливів на навколишнє середовище" _____

18. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці _____

19. Заходи з цивільної оборони _____

Завдання складене

"_____" 201_р.

Будова –
Шифр проекту -

Додаток Б

Локальний кошторис № 2-1-1
на Оздоблювальні роботи
Школа мистецтв

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

7473,420 тис. грн.
35,699 тис.люд.-год.
522,298 тис. грн.
3,6 розряд

Складений в поточних цінах станом на “17 січня” 2018 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 1. Зовнішнє оздоблення										
1	ЕД15-4-6	Облицювання стін гранітними плитами полірованими товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м2, понад 9 до 12 100 м2	0,2833	<u>28704,74</u> 17383,66	<u>239,68</u> 118,72	8132	4925	<u>68</u> 34	<u>1262,43</u> 7,37	<u>358</u> 2
2	ЕД15-266-1	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм та оздоблення декоративним розчином по технології CEREZIT. Стіни гладкі	6,5364	<u>11777,83</u> 7280,69	<u>10,69</u> 1,91	76985	47590	<u>70</u> 12	<u>479,94</u> 0,11	<u>3137</u> 1

	Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.	7467955			
	кошторисна трудомісткість, люд.-год.	35645			
	кошторисна заробітна плата, грн.	521510			

	Всього по кошторису, грн.	7473420			
	Кошторисна трудомісткість, люд.-год.	35699			
	Кошторисна заробітна плата, грн.	522298			
	Склав _____				
	Перевірив _____				

АКТУАЛЬ- НІСТЬ

Головним із стратегічних напрямків розвитку бюджетної сфери, необхідним інструментом досягнення комфортних умов в будівлях закладів освіти з метою втілення стандартів життя європейців є енергоефективність. Європейці дуже ощадливі щодо використання енергії, природних ресурсів та збереження навколишнього середовища.

Особливої актуальності питання енергозбереження та підвищення енергоефективності в закладах бюджетної сфери набувають в умовах зростання цін на енергоресурси.

Першочерговою задачею енергоефективності закладів освіти є енергозбереження, тобто економія витрат енергії, при цьому повинні зберігатись комфортні умови знаходження в будівлях.

Одним із закладів освіти є школа мистецтв. Особливість її будівлі - багатофункціональність. В склад приміщень входять навчальні класи, кабінети, актові та спортивні зали, інші адміністративні та господарчі будівлі. Як правило, їх розміщують у вже існуючих будівлях, при цьому відбувається пристосування приміщень школи мистецтв до існуючих приміщень. І, зрозуміло, що умови перебування дітей в цьому закладі освіти вже існуючі. В основному будівлі шкіл мистецтв не відповідають сучасним тенденціям розвитку архітектурно-будівельної галузі. Будівельні конструкції зношуються, системи опалення та вентиляції застарілі та енергонеефективні.

Актуальність теми проектування енергоефективної школи мистецтв полягає в тому, щоб наблизити до європейських стандартів та осучаснити існуючі будівельні традиції проектування в частині енергоефективності.

МЕТА

Метою даної роботи є ознайомлення з досвідом вітчизняних та світових інженерів-проектувальників в контексті енергоефективності закладів освіти та розроблення проекту енергоефективності школи мистецтв.

ЗАДАЧІ

- аналізування діючих нормативів для проектування енергоефективності будівель;
- аналізування існуючих методик визначення енергетичної ефективності будівель навчальних закладів з урахуванням вимог актів законодавства Європейського Союзу, Енергетичного співтовариства, гармонізованих європейських стандартів у сфері енергетичної ефективності будівель;
- дослідження енергоефективних конструкцій оболонки будівель та впровадження у об'єкті будівництва;
- дослідження енергоефективних будівельних технологій та впровадження у об'єкті будівництва.

ОБ'ЄКТ

Застосування новітніх та сучасних енергоощадних заходів для проектування енергоефективної школи мистецтв.

ПРЕДМЕТ

Проектування енергоефективної школи мистецтв

НАУКОВА НОВИЗНА

Полягає у поєднанні декількох енергоощадних заходів при проектуванні енергоефективної школи мистецтв, зокрема:

- підвищення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій будівлі за рахунок застосування теплоізоляційних матеріалів, як енергоефективних елементів оболонки будівлі;
- застосування енергоефективних конструкцій оболонки будівлі, тобто установка сонячних колекторів для виробництва теплової енергії та підігріву води.

Приклади проектування енергоефективних шкіл в Україні



Бориспільський НВК «Спеціалізована школа І-ІІІ ст. — загальноосвітня школа І-ІІІ ст.» ім. К. Могилка



Полтавська спеціалізована школа

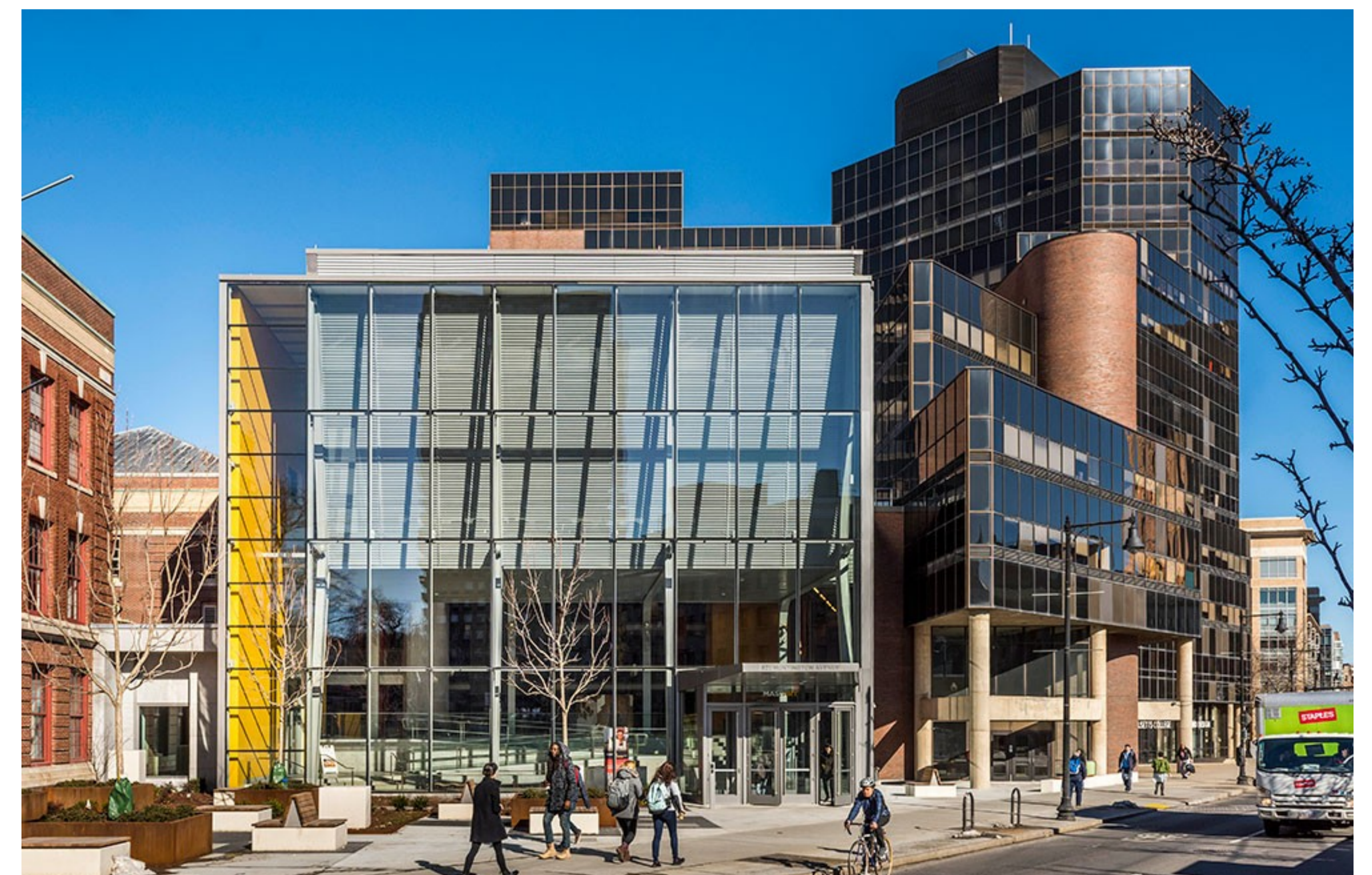


Перещепинська спеціалізована школа Дніпропетровської області

Приклади проектування енергоефективних шкіл у світі



Енергоефективна школа мистецтв, дизайну та засобів масової інформації, Сінгапур

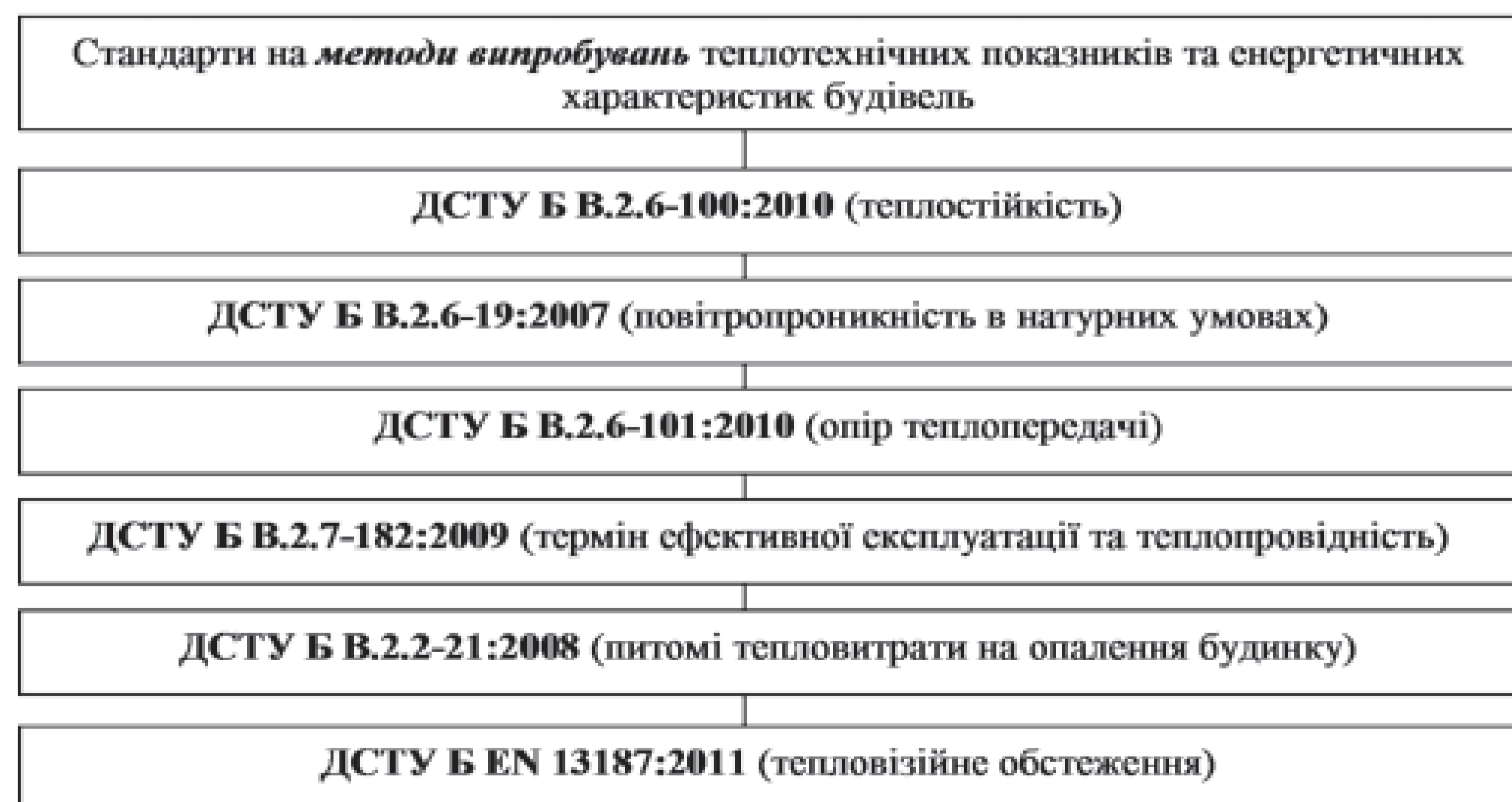


Массачусетський енергоефективний коледж мистецтв і дизайну, Центр дизайну і медіа

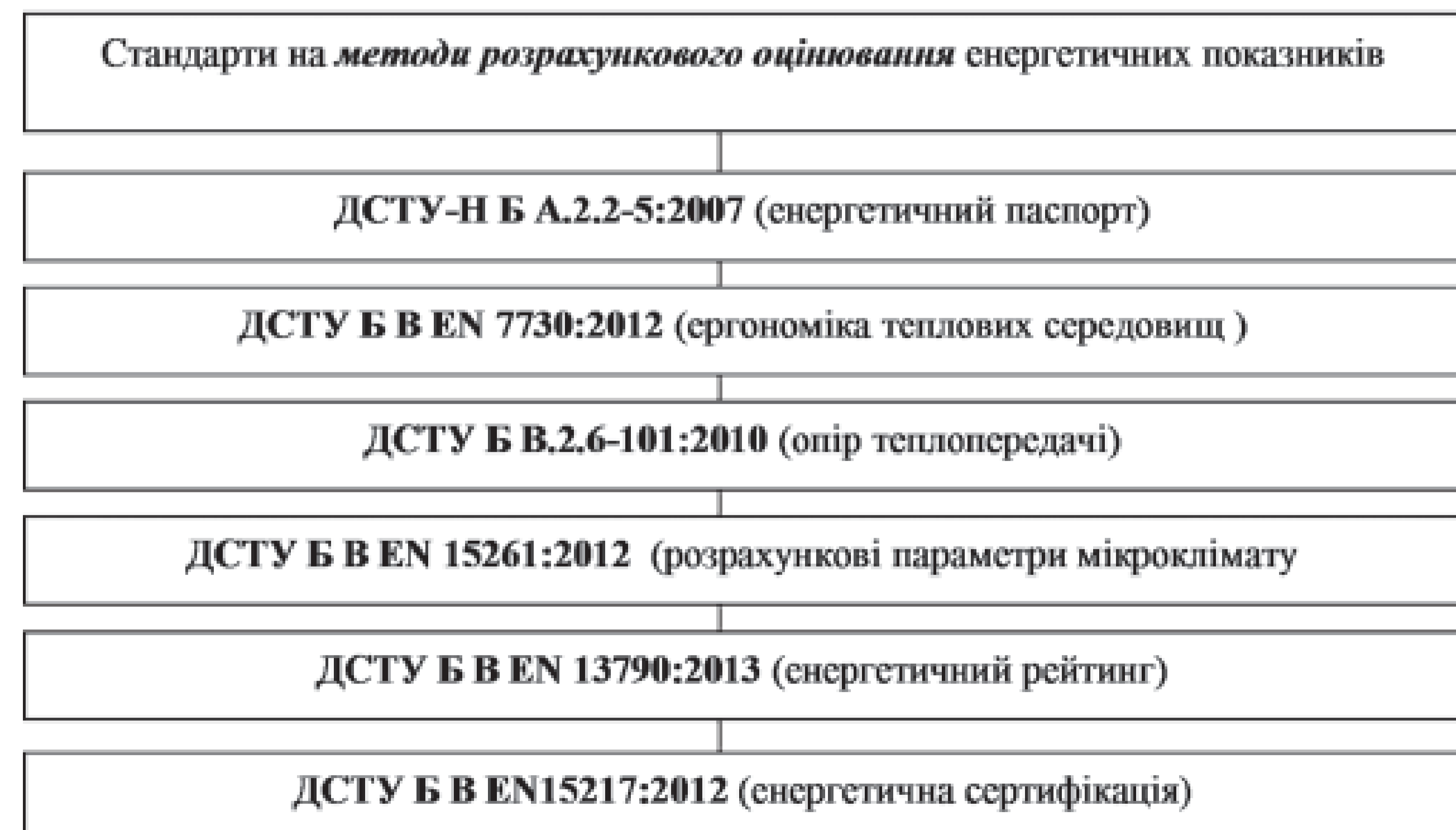
Методи проектування конструктивно-теплоізоляційної оболонки будівель



Система чинних норм та стандартів у сфері енергоефективності будівель

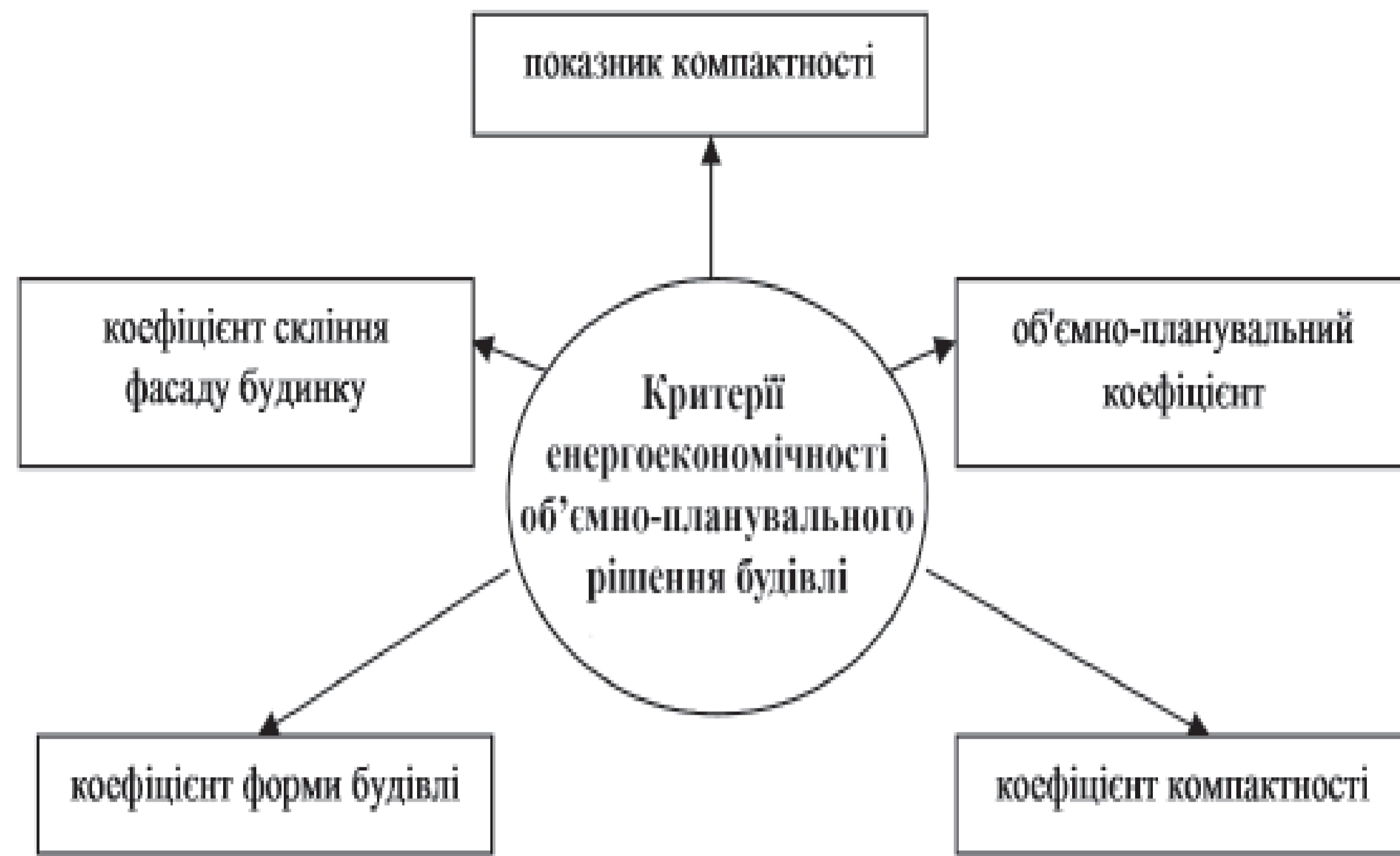


Система стандартів на методи випробувань теплотехнічних показників та енергетичних характеристик будівель



Система стандартів методів розрахункового оцінювання енергетичних показників

Методи проектування конструктивно-теплоізоляційної оболонки будівель



Критерії енергоекономічності та енергоефективності об'ємно-планувального рішення будівлі

Об'ємно-планувальний coefficient оцінює вплив об'ємно-планувального рішення будівлі у порівнянні з відносними витратами тепла

$$K_{on} = \frac{P \cdot h}{F_n}$$

Об'ємно-планувальний coefficient залежить від висоти поверху і від відношення периметру P будівлі до площі підлоги F_n . Найменше значення об'ємно-планувального coefficientу досягається при довжині корпусів, що прагне до нескінченності. Великі значення об'ємно-планувальних coefficientів мають вузькі будівлі та будівлі малої площі – будинки-вежі.

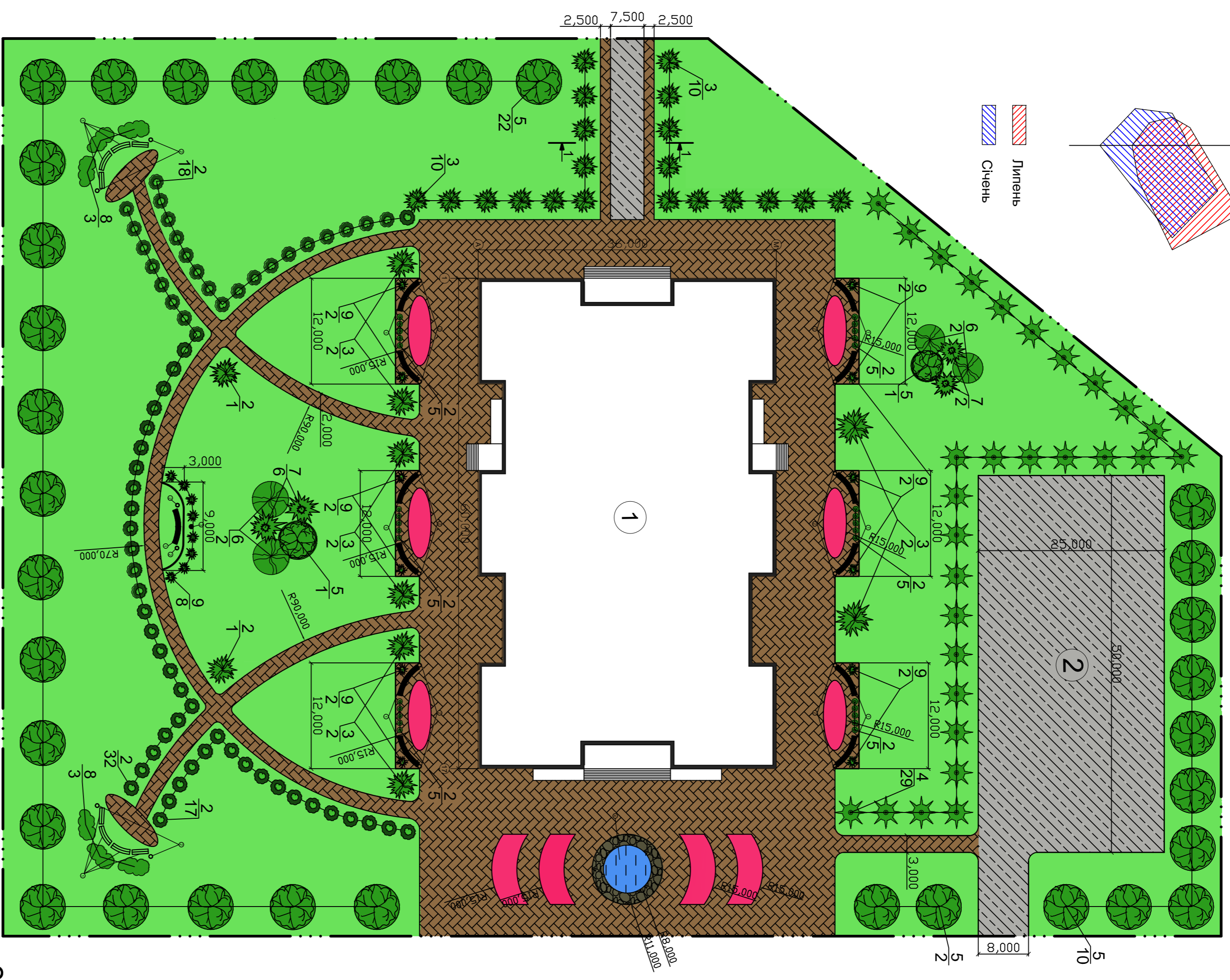
Об'ємно-планувальний coefficient представляє складну комплексну характеристику, що включає у себе три категорії показників, які залежать від:

- конструктивних особливостей (теплових витрат через вертикальні конструкції, покрівлю);
- об'ємно-планувального рішення;
- кількості поверхів.

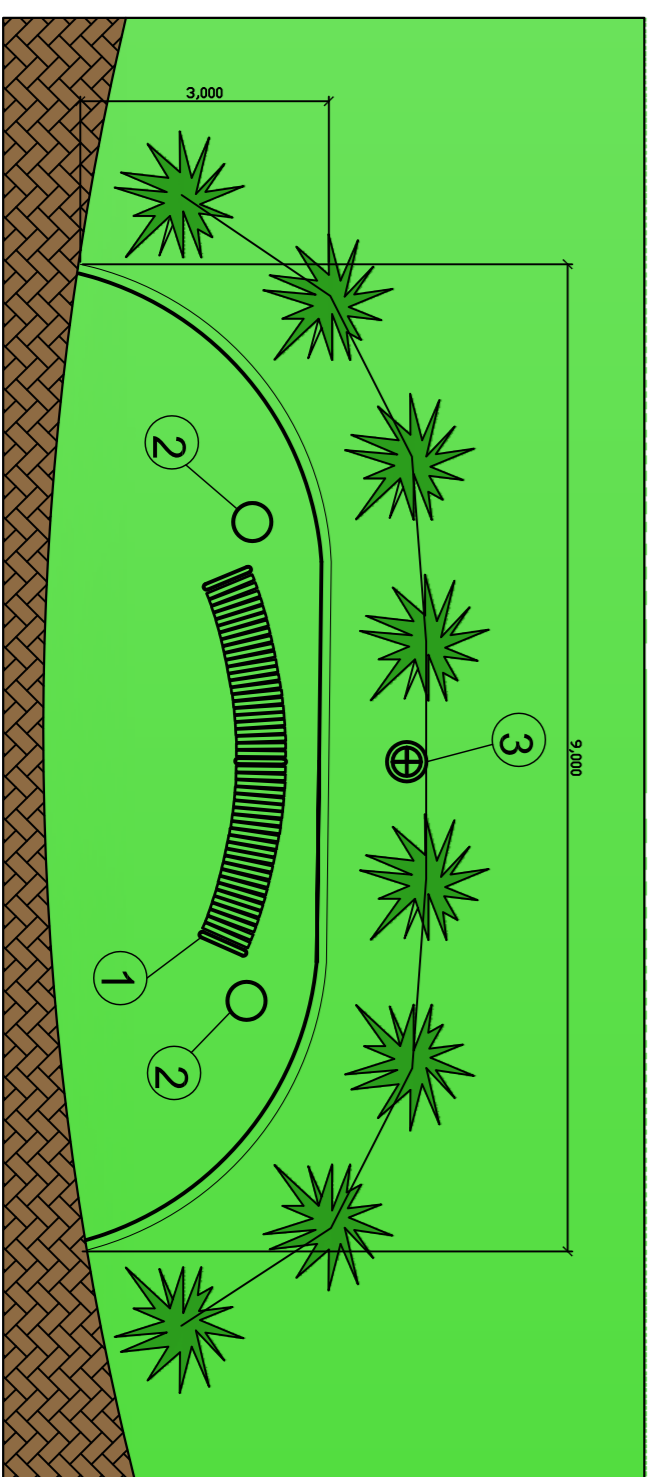
Форма будівлі			
Малопверхові	В плані прямокутник 	В плані прямокутник зі зрізаними стінами 	При частковому блокуванні двома сторонами
Малопверхові	В плані прямокутник зі зрізаними стінами. Часткове блокування двома сторонами 	В плані прямокутник зі зрізаними стінами. Часткове кутове блокування 	В плані прямокутник зі зрізаними стінами. Часткове блокування чотирма сторонами
Малопверхові	Блокування будівлю частково однією стороною 	При формі плану будівлю у вигляді кола (циліндр) 	
Міжповерхові	Повне блокування однією стороною 	Повне блокування двома сторонами 	При частковому блокуванні однією стороною
Міжповерхові	При частковому блокуванні двома сторонами 	При частковому блокуванні однією стороною 	При частковому блокуванні двома сторонами
Шестигранні у плані	Шестигранна призма зі зрізаними стінами 	Блокування двома сторонами 	При восьмигранній формі плану (призма)
Секційні	Секційна точкова секція 	Часткове блокування однією стороною 	Часткове блокування двома сторонами
Секційні	Блокування кутової секції 		
Купольні	При прямокутній формі плану (призма) 	При прямокутній формі плану (призма) 	При формі плану будівлю у вигляді прямокутника (циліндр)
Купольні	При формі n-кутника, що блокується п сторонами (призма) 		

Вплив пропорцій будинку на його енергоефективність та енергозбереження

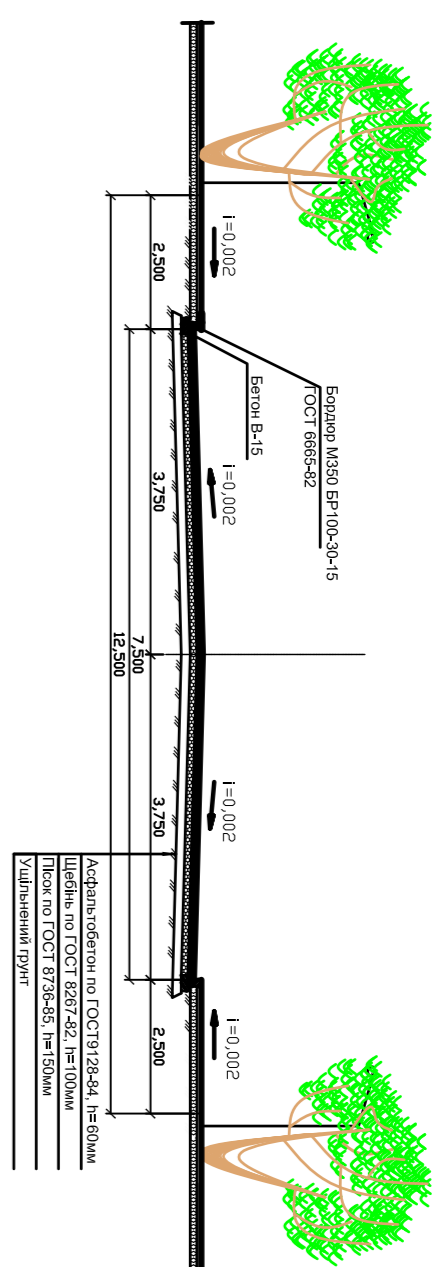
Генеральний план та план благоустрою



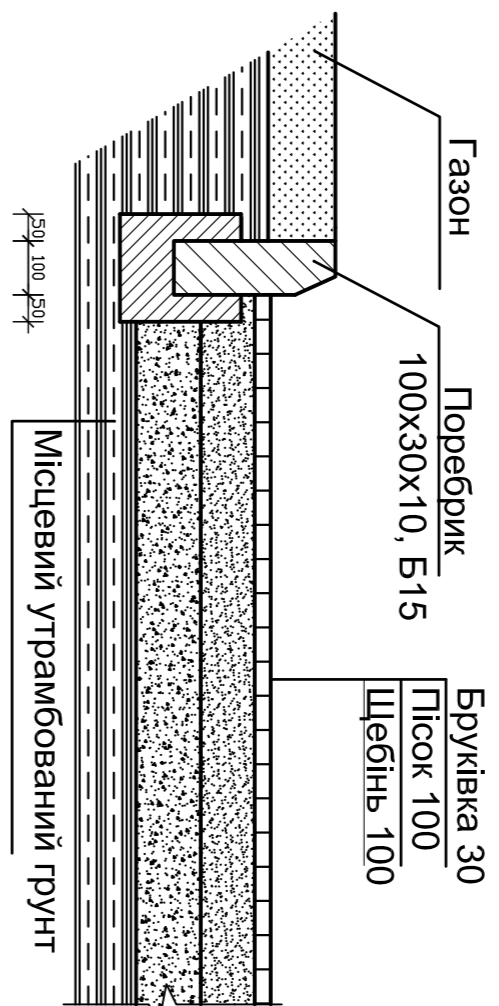
Майданчик для відпочинку



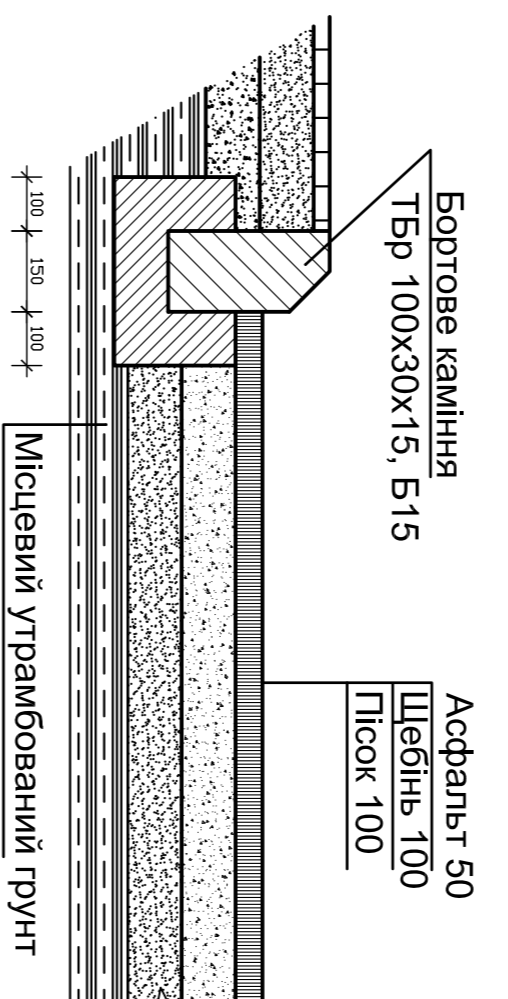
Січення 1-1



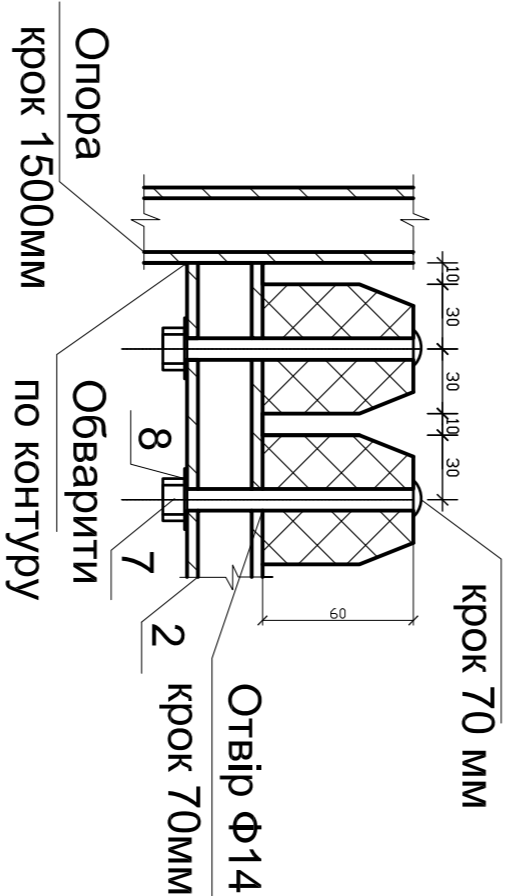
Тротуар



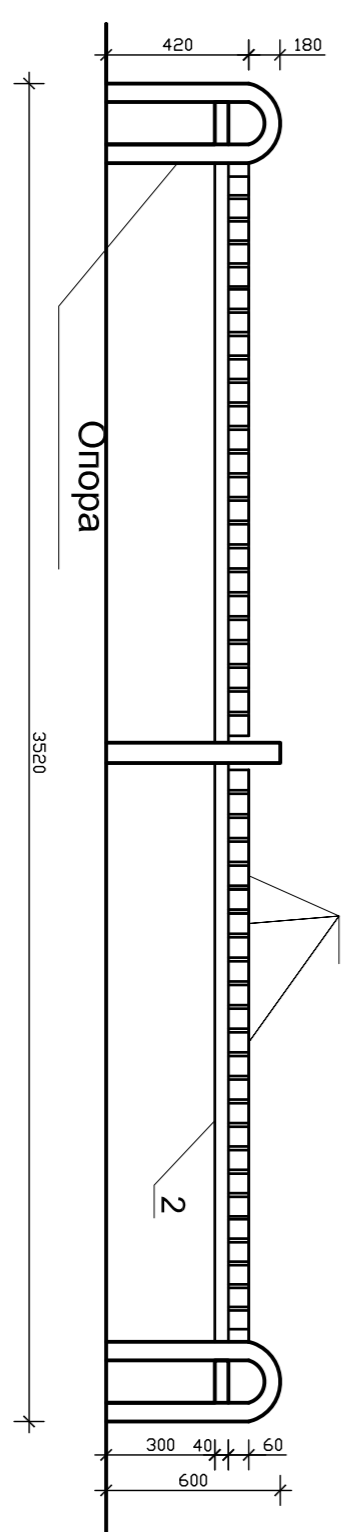
Проїзд



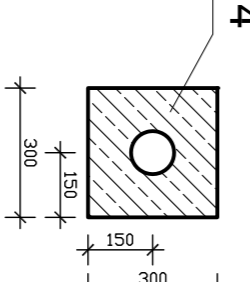
Січення 3-3



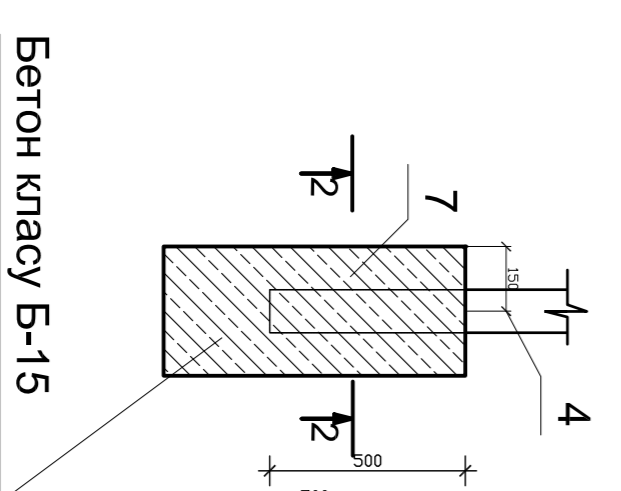
Загальний вигляд лавки



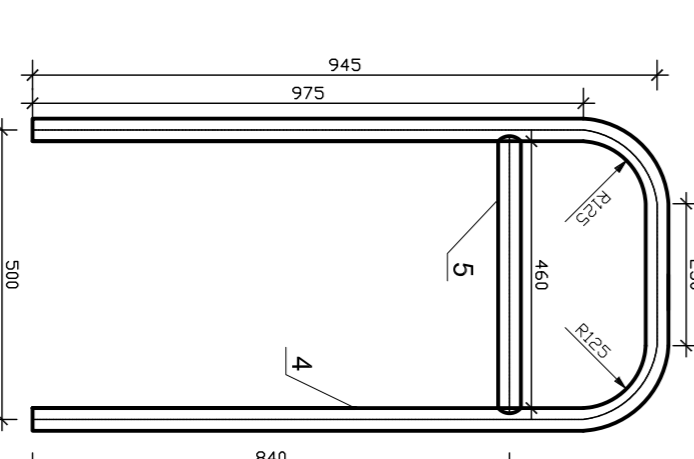
Січення 2-2



Фундамент опори



Опора



Ситуаційна схема



Умовні позначення

	Проектована споруда
	Межа благоустрою території
	Газон партерний
	Асфальтоване покриття
	Бруківка
	Бордюр
	Порєбрік
	Квітник

Відомість малих архітектурних форм

Марка Поз.	Позначення	Найменування	Кіл. одк.	Маса, Примітки
1		Лавка	15	
2		Індивідуальне виготовлення	18	
3		Індивідуальне виготовлення	1	
4		Індивідуальне виготовлення	1	

Специфікація елементів лави

Марка Поз.	Позначення	Найменування	Кіл. одк.	Маса, Примітки
Каркас				
1	ГОСТ 2695-83	Брусок 60x60, L=5000мм.	42	0,0756
2	ГОСТ 3262-75	Труба Ф32, L=1,68м.	2	5,19 10,38
3	ГОСТ 3262-75	Труба Ф32, L=1,55м.	2	4,78 9,56
4	ГОСТ 3262-75	Труба Ф32, L=2,59м.	3	8,00 24,00
5	ГОСТ 3262-75	Труба Ф32, L=0,46м.	3	1,49 4,26
Сигнальні одиниці				
6	ГОСТ 7801-81	Болт М 12x130мм	84	0,065
7	ГОСТ 5915-70*	Гайка М 12	84	0,02
8	ГОСТ 11371-78	Шайба 12	84	0,004
Фундамент лави				
		Бетон кл. Б-15 Ф35		Уважати!

Відомість елементів озеленення

№	Позначення	Вік, років	Кільк.	Примітки
1	Газон партерний		4600 м.кв.	
2	Сірець		97 шт.	
3	Ялівць козачківий		30 шт.	
4	Лілія звичайна		29 шт.	
5	Лілія серделиста		36 шт.	
6	Дуб червоний		4 шт.	
7	Горобина звичайна		4 шт.	
8	Бузок		3 шт.	
9	Туя західна		20 шт.	

Відомість тротуарів, доріжок, майданчиків

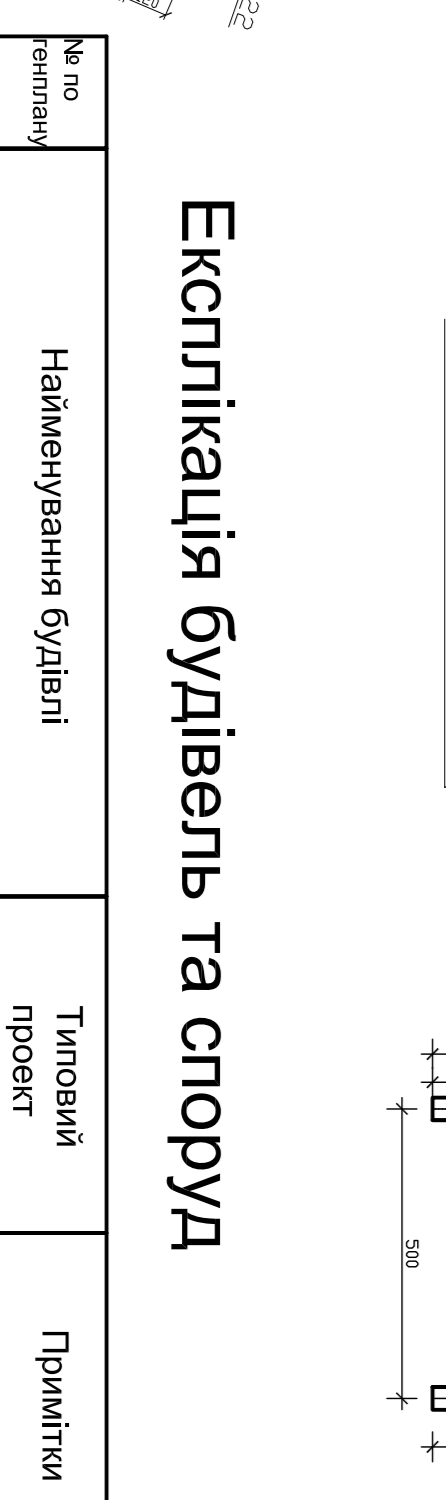
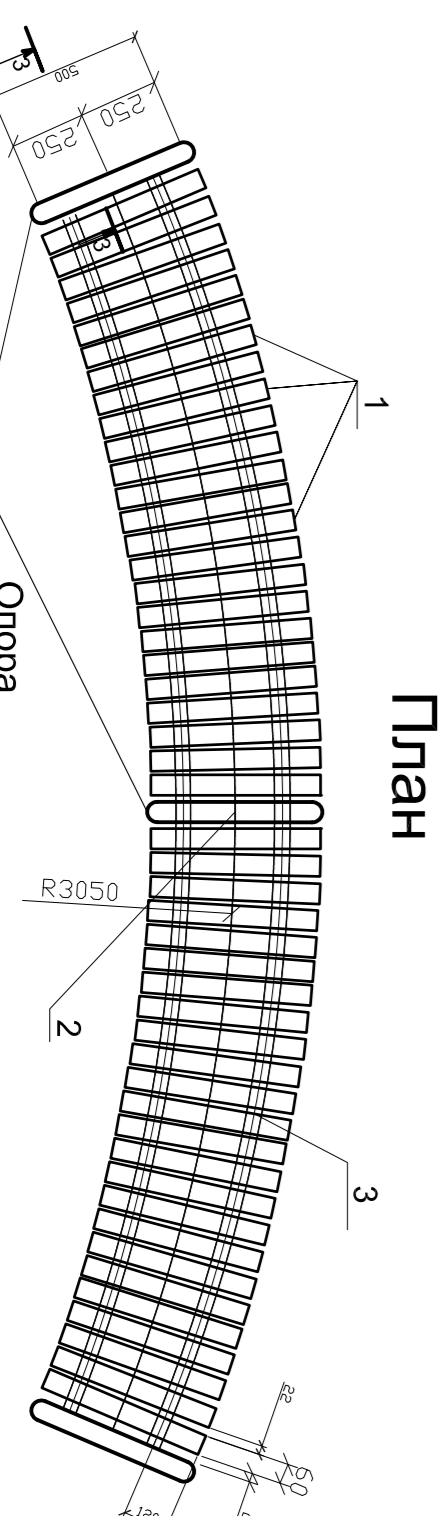
Поз.	Найменування	Тип покриття	Площа, кв.м	Примітки
	Асфальтобетонне мощення	1	1788м.кв	
	Тротуарна плита, порєбрік БР 100,20,8.	2	1682м.кв	

Техніко-економічні показники

№	Найменування	Один. вим.	Кількість
1	Площа дільниці, що благоустроюється	м.кв.	10230
2	Площа забудови	м.кв.	2160
3	Висоток забудови	%	17,7
4	Площа озеленення	м.кв.	4600
5	Висоток озеленення	%	45,1

Експлікація будівель та споруд

№ по реєстру	Найменування будівлі	Типовий проект	Примітки
1	Енергоефективна школа	проектований	
2	Стоянка для автомобілів	проектований	



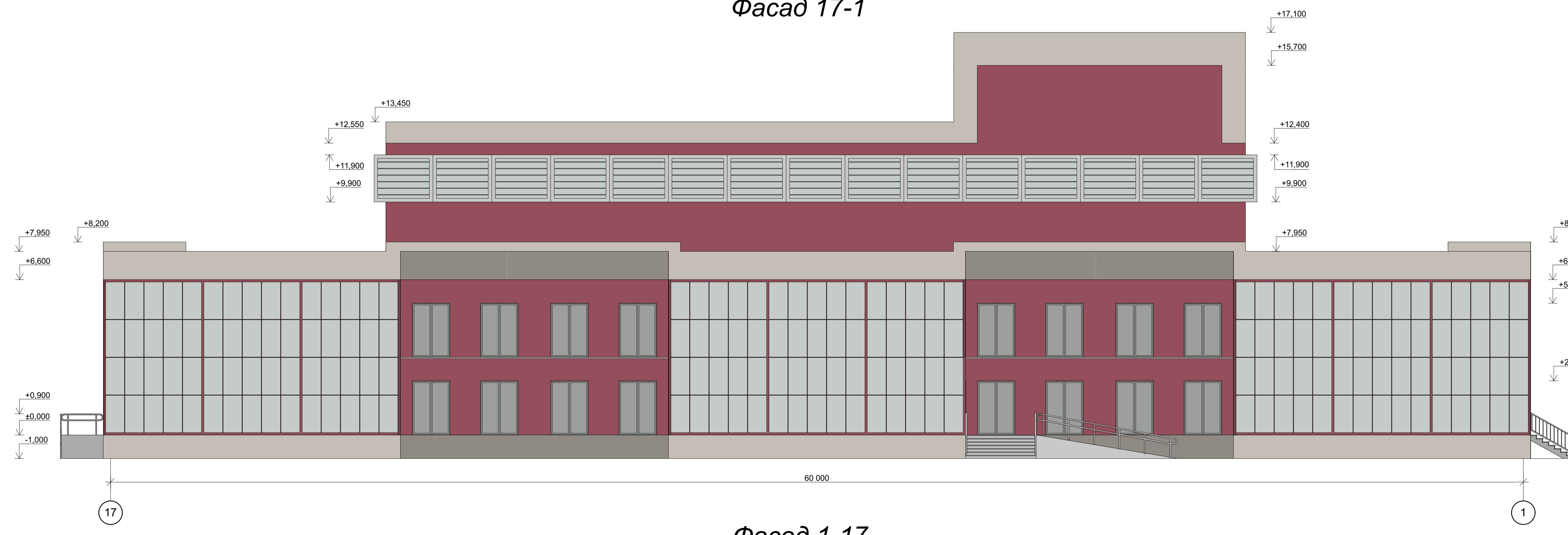
1. Вертикальне планування виконується на ділянці з частковим коригуванням вертикальних відміток. Благоустрі території виконувати з врахуванням існуючого рельєфу.

2. У місцях розташування майданчиків, проїздів, тротуарів та відомости планування рельєфу проводити до відомости низу конструції мощення.

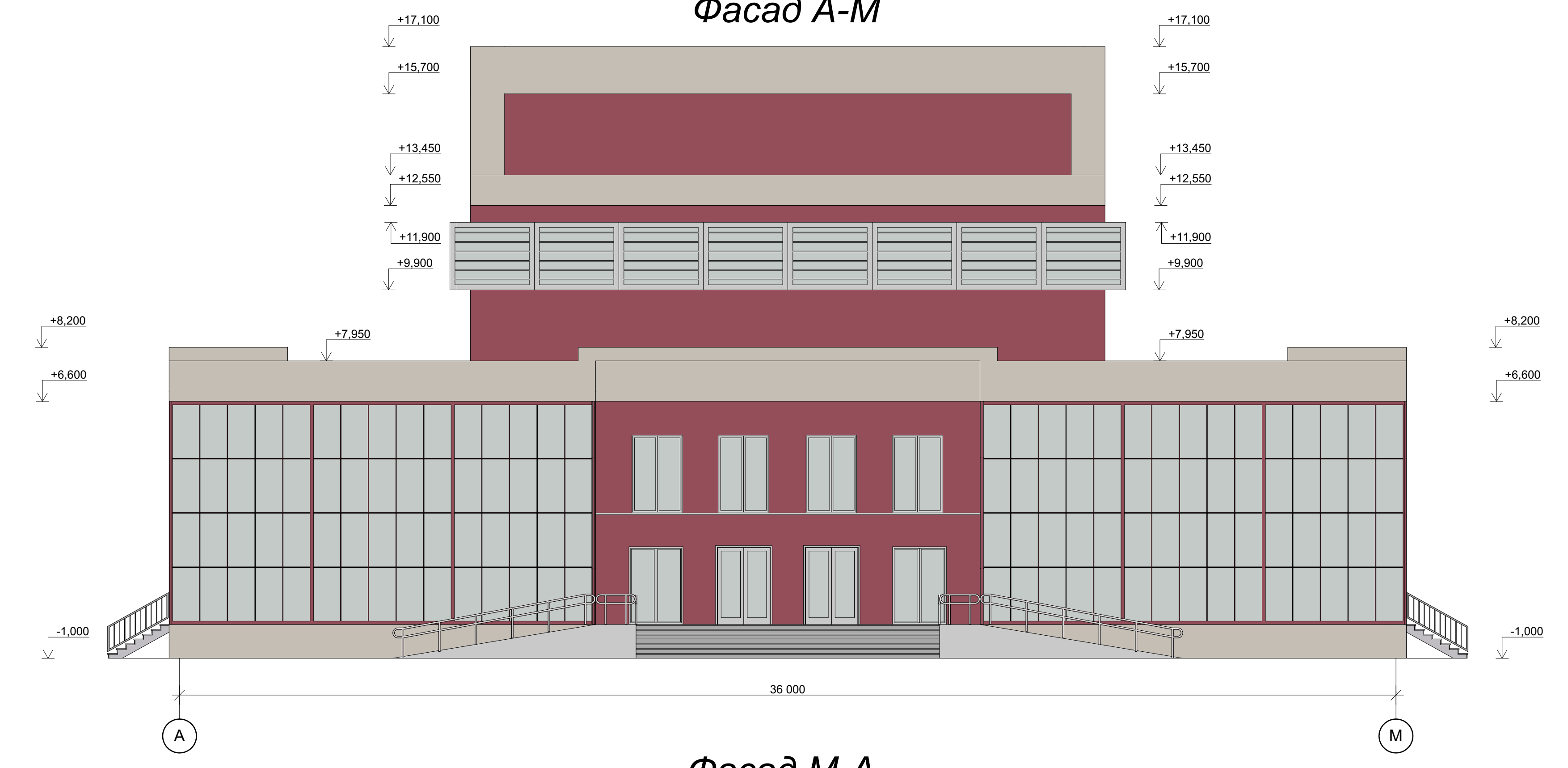
3. Розпланування елементів благоустрою виконувати від стін будівлі.

4. Під час благоустрою території макимально зберегти існуючі насадження, що ростуть на нормативній відстані до стін будівель та інженерних мереж.

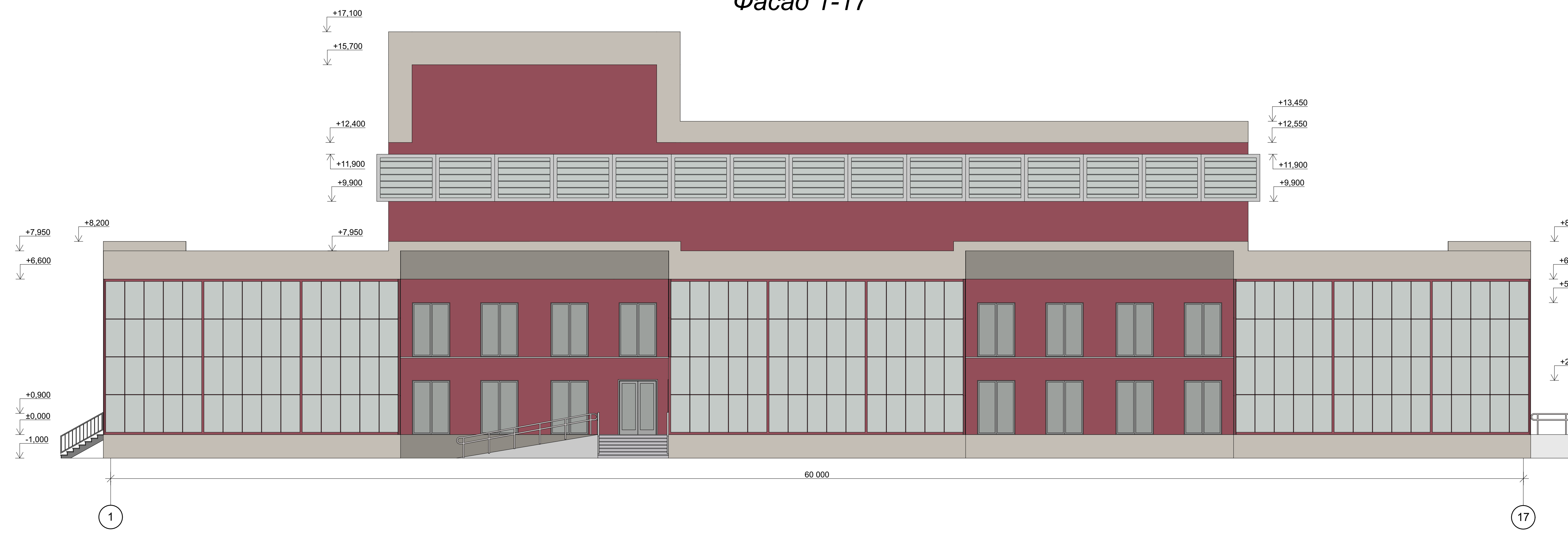
Фасад 17-1



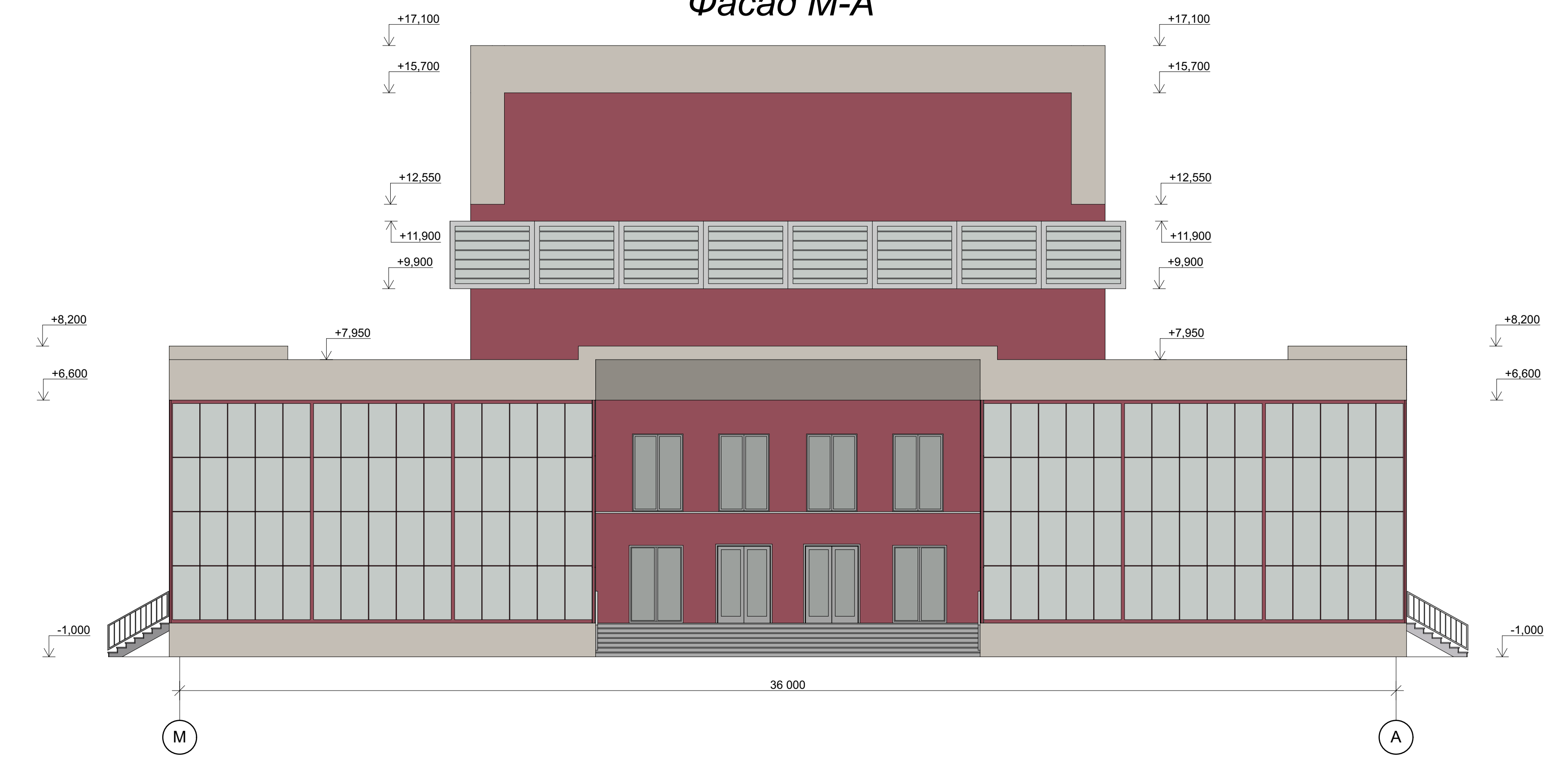
Фасад А-М



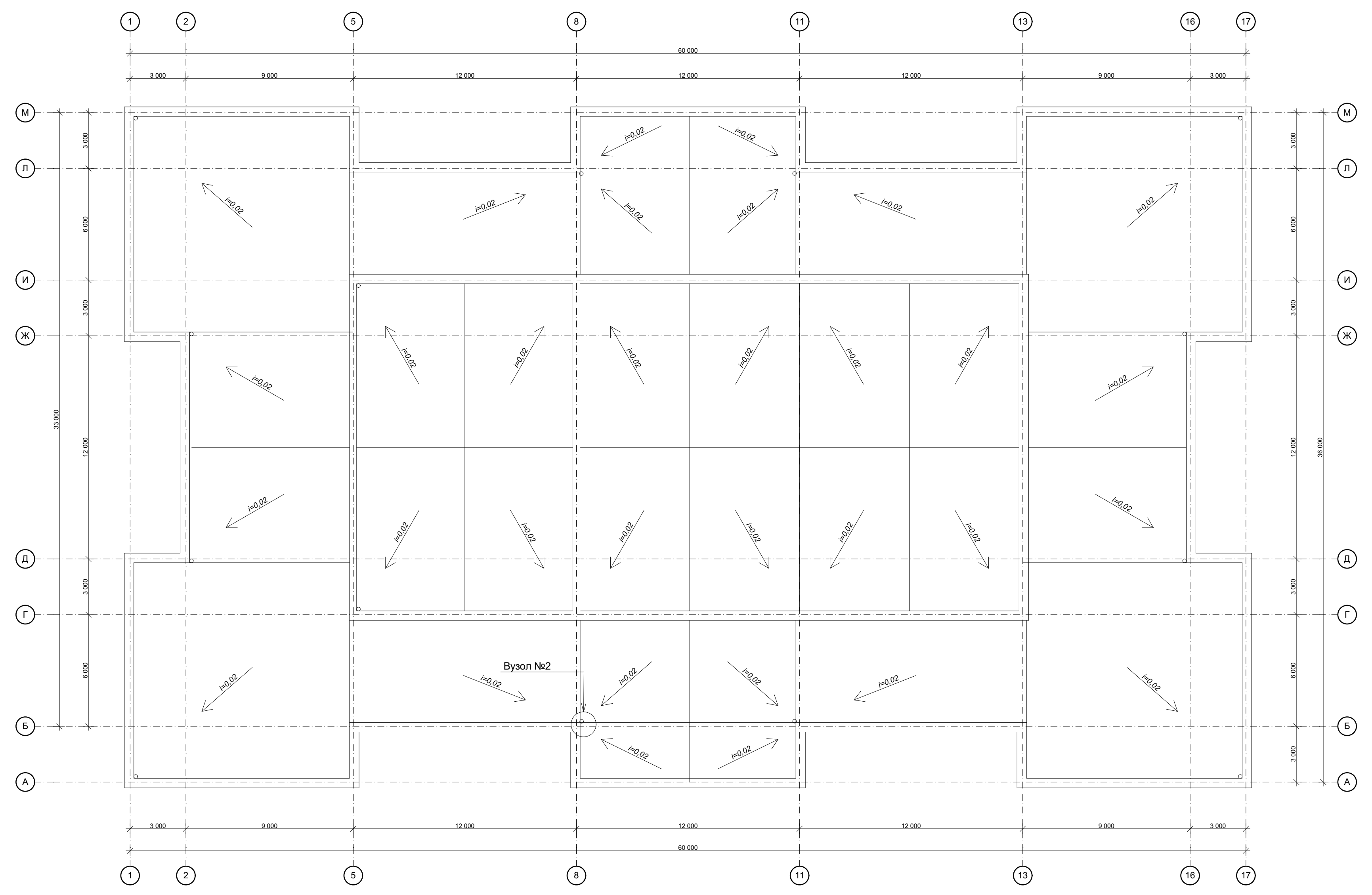
Фасад 1-17



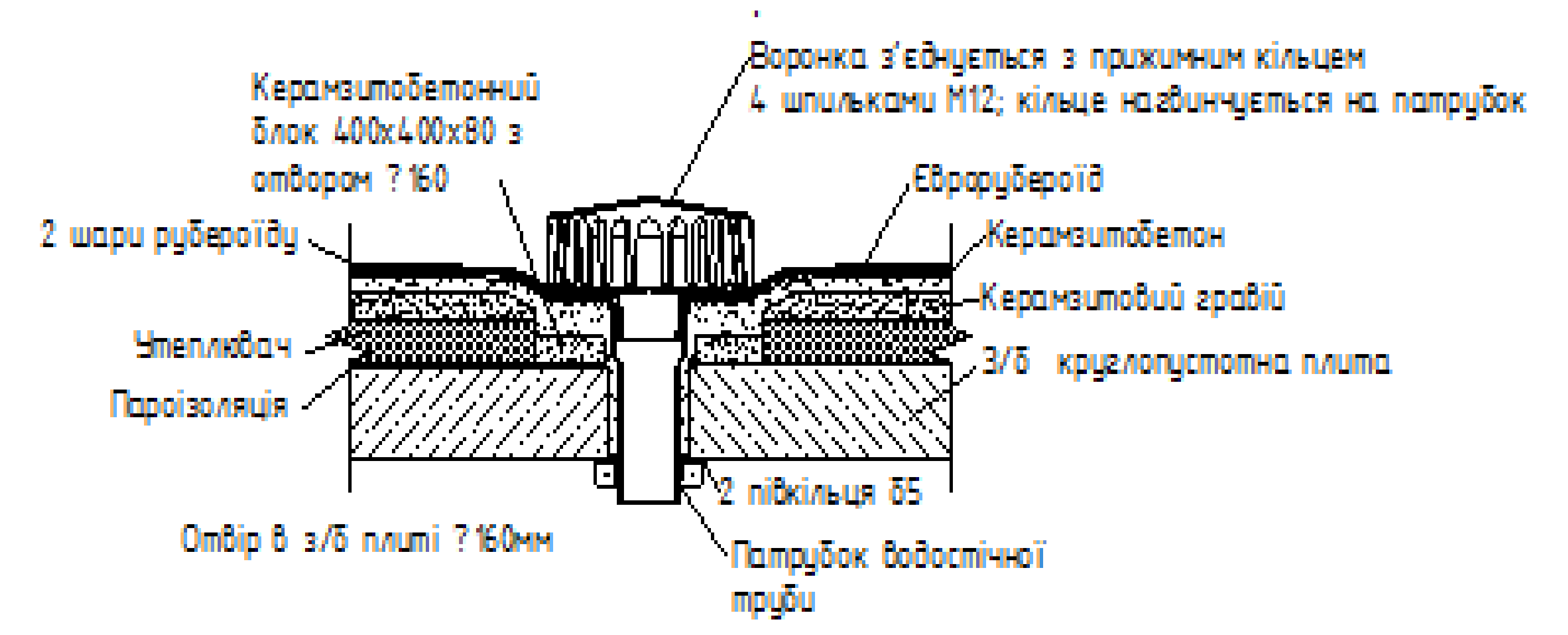
Фасад М-А



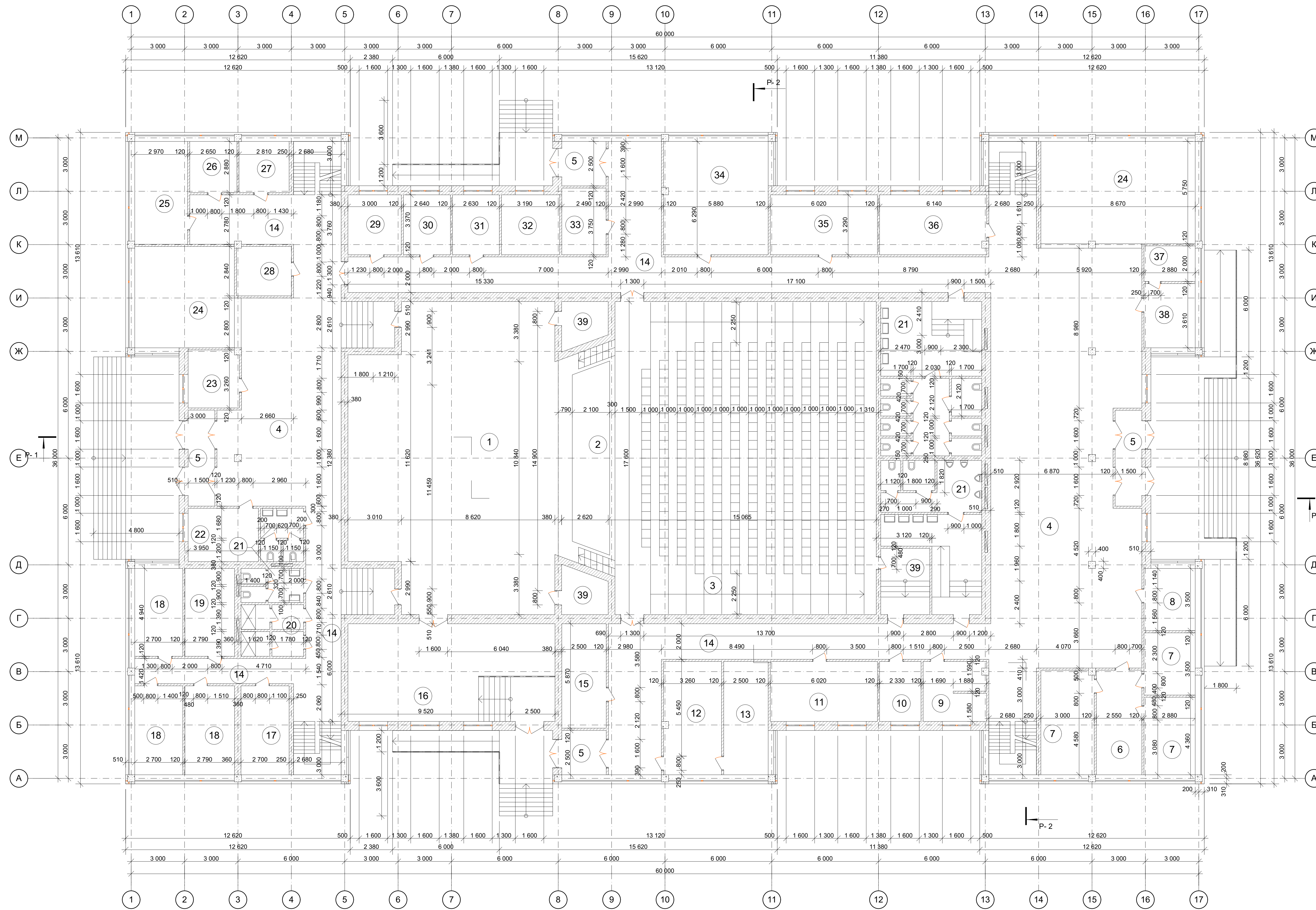
План покрівлі



Вузол №2 - Водовідвідна воронка



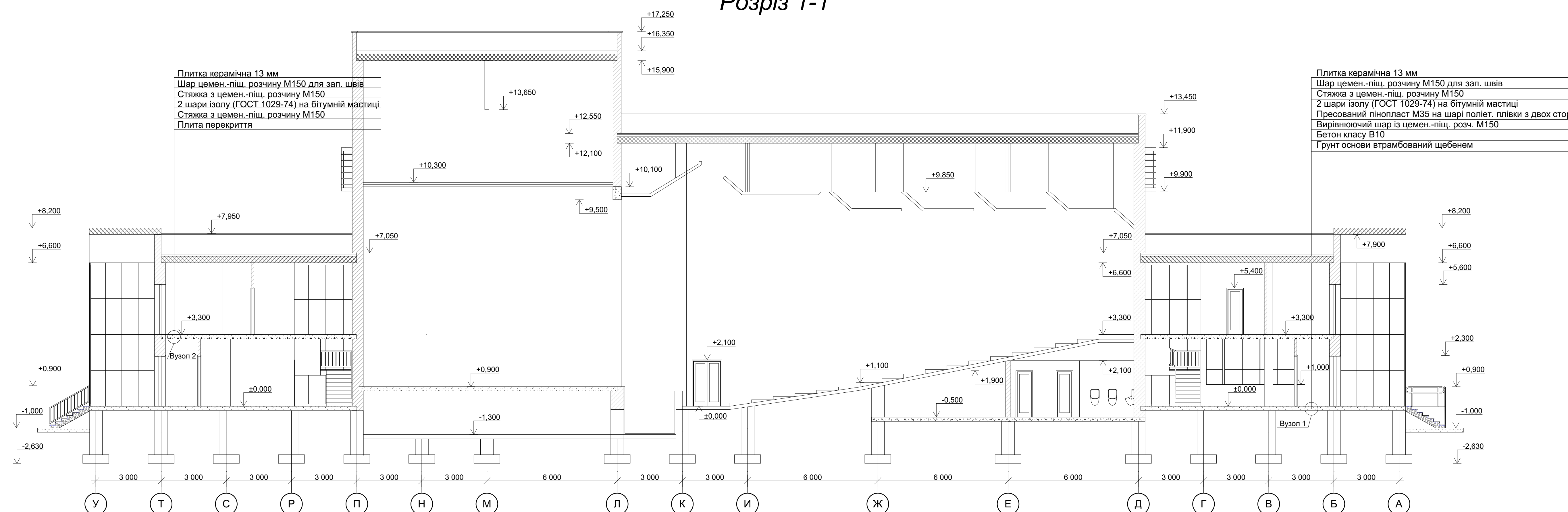
План на відмітці ±0,000



Експлікація приміщень першого поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Категорія приміщення
1	Сцена	186,69	
2	Оркестрова яма	25,81	
3	Глядацький зал	258,46	
4	Вестибюль	283,23	
5	Тамбур	29,32	
6	Приміальна салону краси	15,02	
7	Процедурна салону краси	39,89	
8	Кабінет лікаря	10,08	
9	Каса	12,03	
10	Венткамера	7,85	
11	Кімната для куріння	20,29	
12	Підсобне приміщення буфету	15,92	
13	Буфет	20,77	
14	Коридор	224,57	
15	Кладова інвентаря	14,67	
16	Зал обміни декорацій	73,90	
17	Гримувальна	13,45	
18	Артистична	40,74	
19	Костюмерна	13,78	
20	Душові	10,21	
21	Санвузол	100,8	
22	Кімната відпочинку працівників сцени	11,85	
23	Міні-ательє	9,37	
24	Гардероб	81,78	
25	Кімната художника	17,17	
26	Акумуляторна	7,57	
27	Електрощитова	8,28	
28	Кладова інструментів	8,69	
29	Столярна майстерня	10,11	
30	Механічна майстерня	8,9	
31	Звукоапаратна	8,86	
32	Склад електроапаратури	11,02	
33	Пожезний пост	10,34	
34	Кабінет директора	37,22	
35	Кабінет адміністратора	20,28	
36	Кімната охорони	20,02	
37	Фотолабораторія	6,07	
38	Фотоательє	10,40	
39	Підсобне приміщення	22,52	

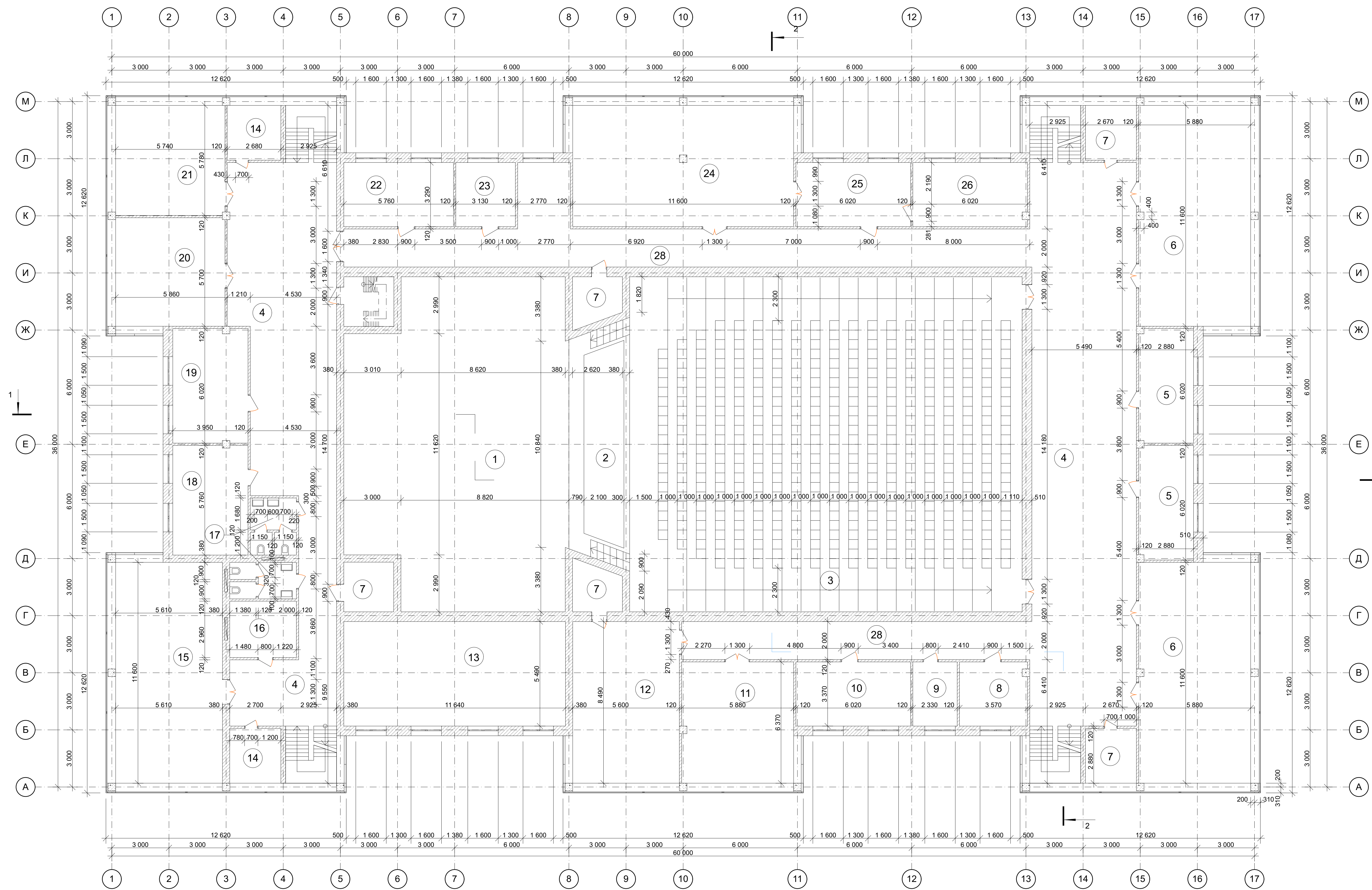
Розріз 1-1



Експлікація підлог

№ вузла	Схема підлог	Елементи підлоги і їх товщина
Вузол 1		Плитка керамічна 13 мм Шар цемент.-піщ. розчину М150 для зап. швів Стяжка з цемент.-піщ. розчину М150 2 шари ізолю./ГОСТ 1029-74/ на бітумній мастиці Пресований пінополіст М35 на шарі поліет. плитки з двох сторін Вирівнювальний шар із цемент.-піщ. розч. М150 Бетон кл. В10 Ґрунт основи втрамбований щебенем
Вузол 2		Плитка керамічна 13мм Шар цемент.- піщ. розчину М150 для зап. швів Стяжка з цемент.- піщ. розчину М150 2 шари ізолю./ГОСТ 1029-74/ на бітумній мастиці Плита перекриття

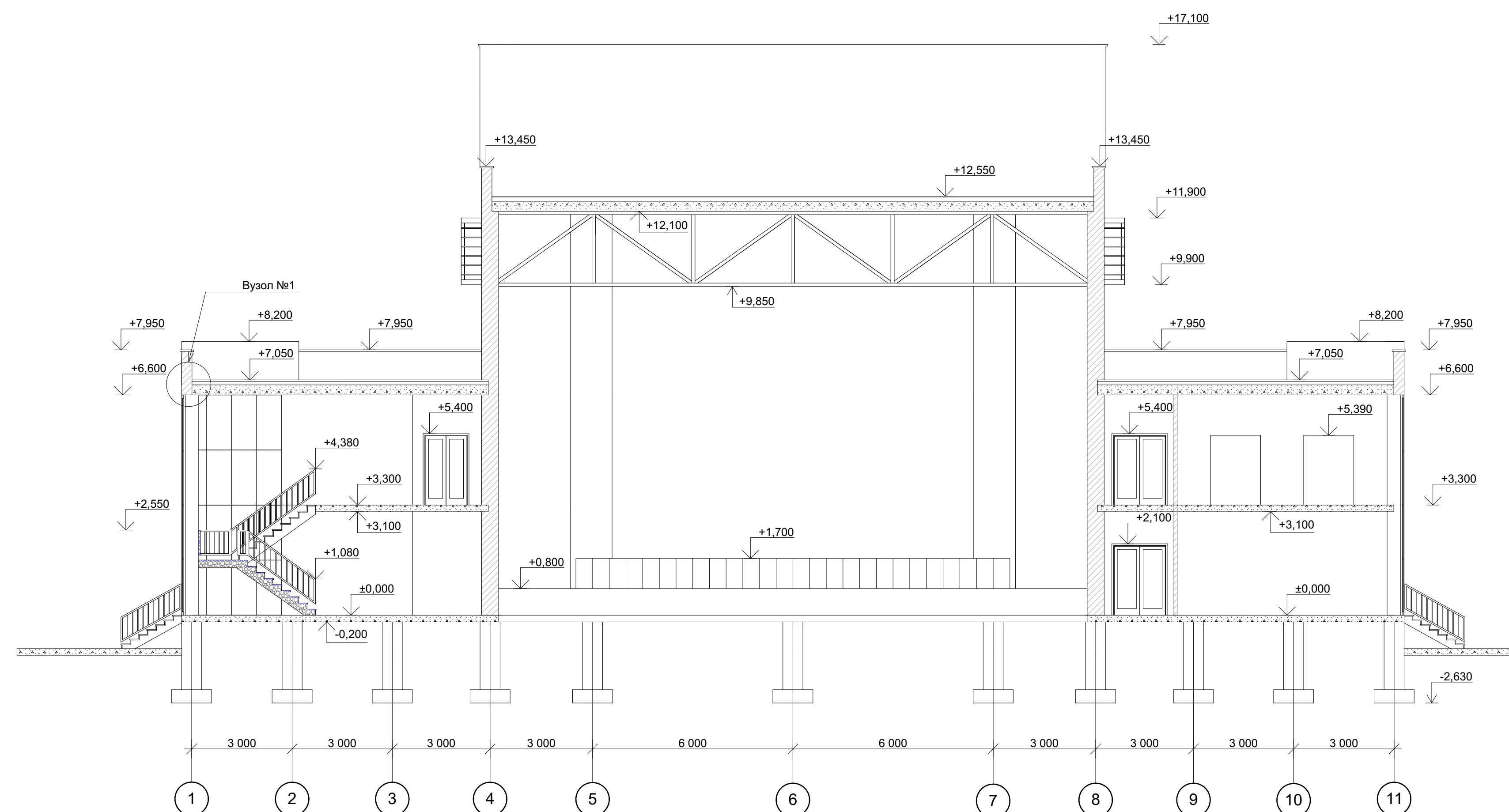
План на відмітці +3,300



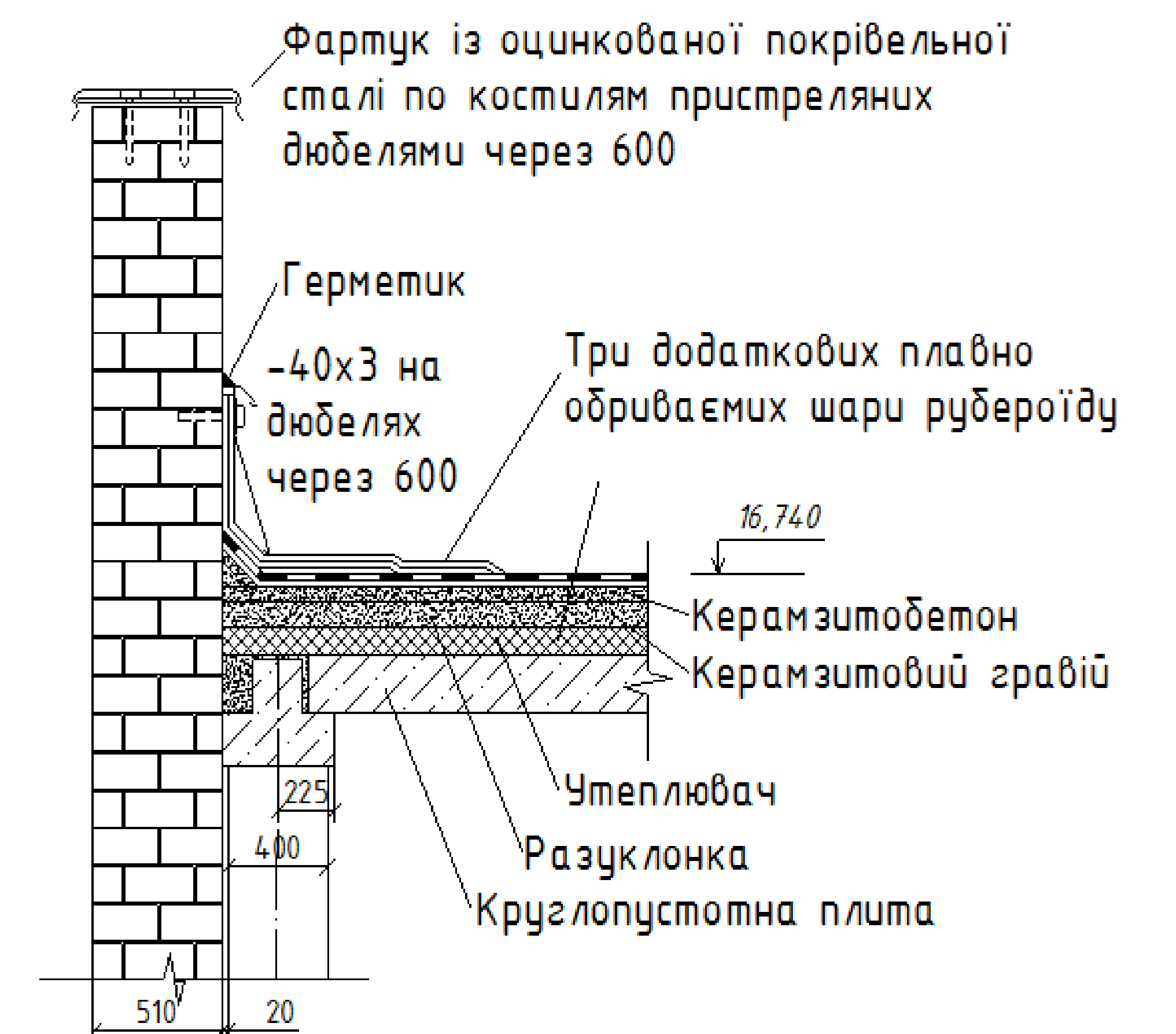
Експлікація приміщень
другого поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Категорія приміщення
1	Сцена	186,69	
2	Оркестрова яма	25,81	
3	Глядацький зал	362,74	
4	Фойє	281,46	
5	Коридор	33,71	
6	Зал-аудиторія на 100 місць	136,18	
7	Підсобне приміщення	34,28	
8	Методичний кабінет	12,03	
9	Венткамера	7,85	
10	Кабінет роботи з дітьми	20,29	
11	Клас хору	37,46	
12	Клас оркестру	47,54	
13	Зал об'ємних декорацій	73,90	
14	Склад інвентарю	15,78	
15	Репетиційний зал	65,08	
16	Службове приміщення	10,36	
17	Санвузол	13,92	
18	Кабінет технічної творчості дорослих	22,75	
19	Кабінет технічної творчості дітей	23,68	
20	Клас образотворчого мистецтва	33,41	
21	Клас театального мистецтва	33,41	
22	Кабінет туризму	19,41	
23	Кабінет інструктора	10,65	
24	Читальний зал бібліотеки	73,88	
25	Абонемент бібліотеки	20,28	
26	Книгосховище	20,28	
27	Коридор	135,78	

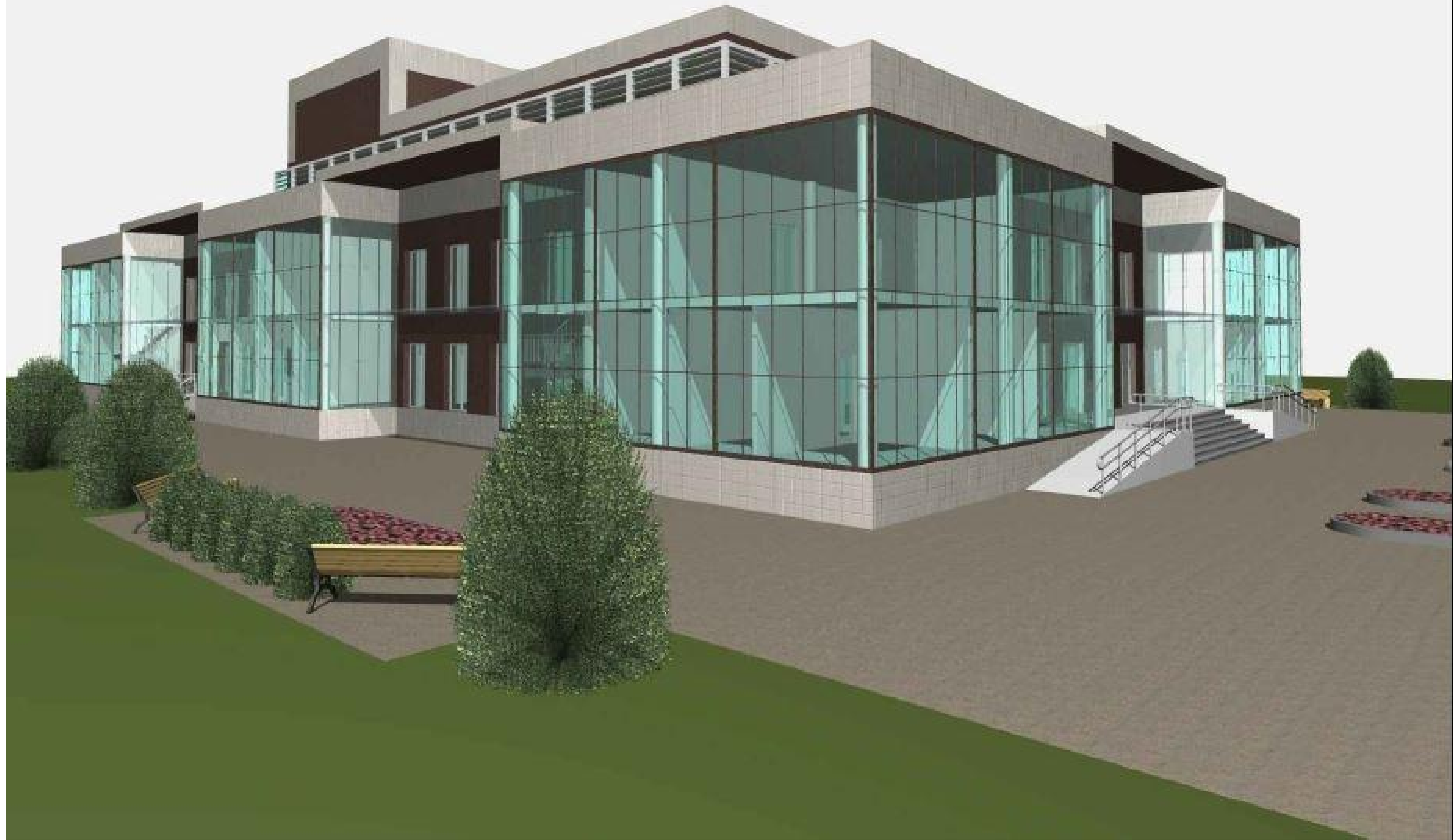
Розріз 2-2



Вузол №1 - Парапет самонесучої стіни



Візуалізація будівлі енергоефективної школи



Технологічна карта на влаштування сонячних панелей на плоскій покрівлі

Послідовність виконання робіт

1) На етапі влаштування покриття 7 поверху в нього замоналічуються рами під сонячні панелі.



Рис 1. Рами під каркас панелі

2) Стропуються та доставляються монтажні конструкції та пілети з панелями на покрівлю краном КБ 674А. На пілеті разово підіймається 20 панелей. Загальна кількість сонячних панелей, які будуть розміщені на покрівлі – 156 шт. Маса 1 панелі 18 кг. Тобто вага пілети під 400 кг. Необхідно підняти 8 пілет з панелями та 10 з металоконструкціями.



Рис 2. Піддон з панелями

3) На заранню підготовлених місцях анкерується та монтується каркас на болтових з'єднаннях. На каркас монтується направляючі з цинкового профілю гарячого оцинкування з товщиною покриття 100мкм.



Рис 3. Каркас під панелі

4) Після розпаковки та підготовки проводиться монтаж самих панелей. Панелі монтується на цинкові направляючі та зажимаються крайніми та рядовими зажимами. Зажими затягуються за допомогою шуруповерта та спеціальної насадок.

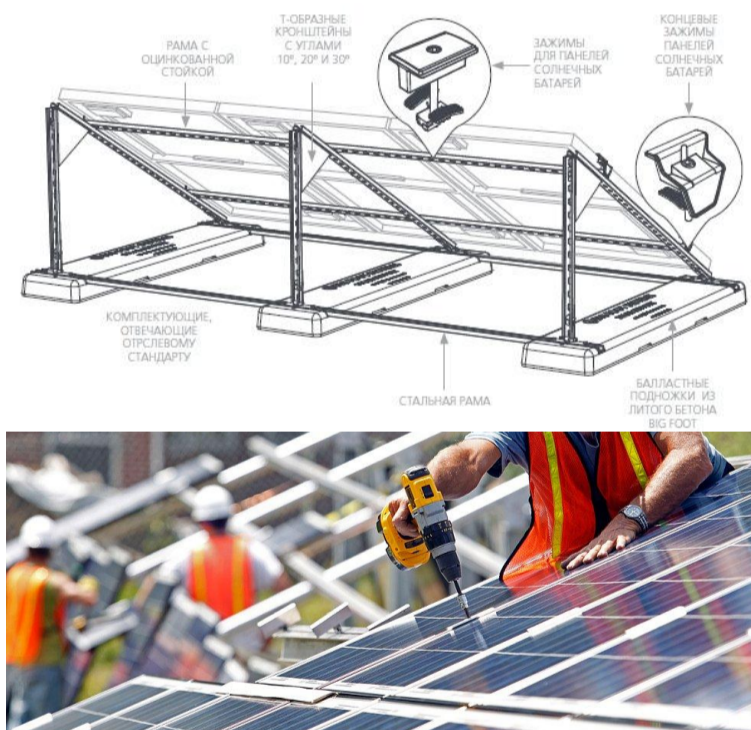
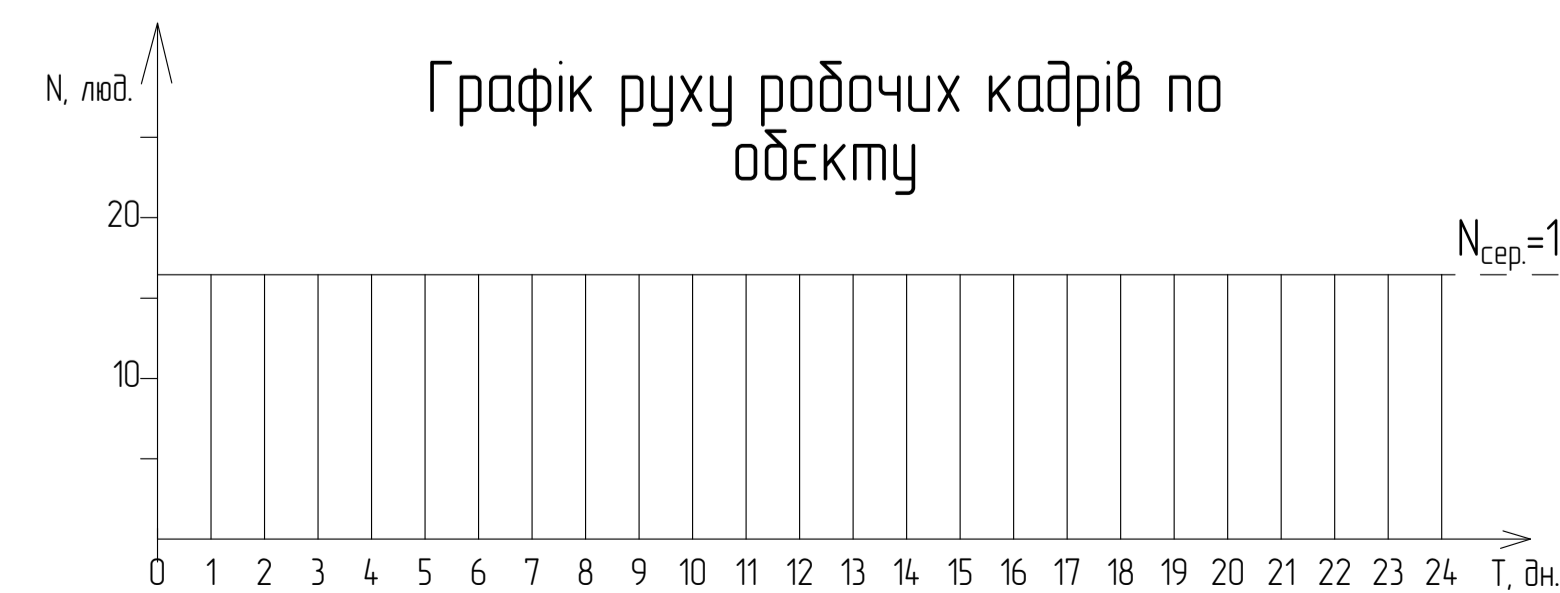


Рис 4. Розміщення зажимів та процес їхнього записання

5) Кріпиться кабель постійного струму. Кабель п слід укласти під металоконструкцію. Кабелі служать з'єднанням усіх сонячних панелей з подальшим виходом на комутатор та інвертор, після яких виконується подальша розводка по мережі. Дріт кріпимо до тильної сторони профілю пластиківими хомутами для простоти монтажу і уникнення впливу зовнішнього середовища.



Рис 5. Кріплення силового кабелю



Графік руху робочих кадрів по об'єкту

Контроль якості виконання робіт

1) Роботи з монтажу виконуються в теплу і суху погоду
2) Якщо конструкція рухлива, раз в 5-6 місяців рекомендується міняти нахил панелей, з наближенням зими – підняти на 10-15°, а ближче до літа – опустити.

Чим гостріше кут між поверхнею панелі і напрямом променів, тим більше втрати. Це нескладно зрозуміти, подивившись на таблицю втрат ККД

3) При незначному відхиленні кута нахилу на 5° від оптимального значення втрати ККД ще незначні і така похибка допускається. Але не більше.

4) При установці великого числа сонячних батарей на плоскій поверхні за допомогою похилх консолей в кілька рядів необхідно дотримати відстань між рядами, щоб уникнути затінення сонячних модулів один одним. Відстань між рядами слід приймати не менше 1,7 висоти ряду. Було прийнято 4 метри.

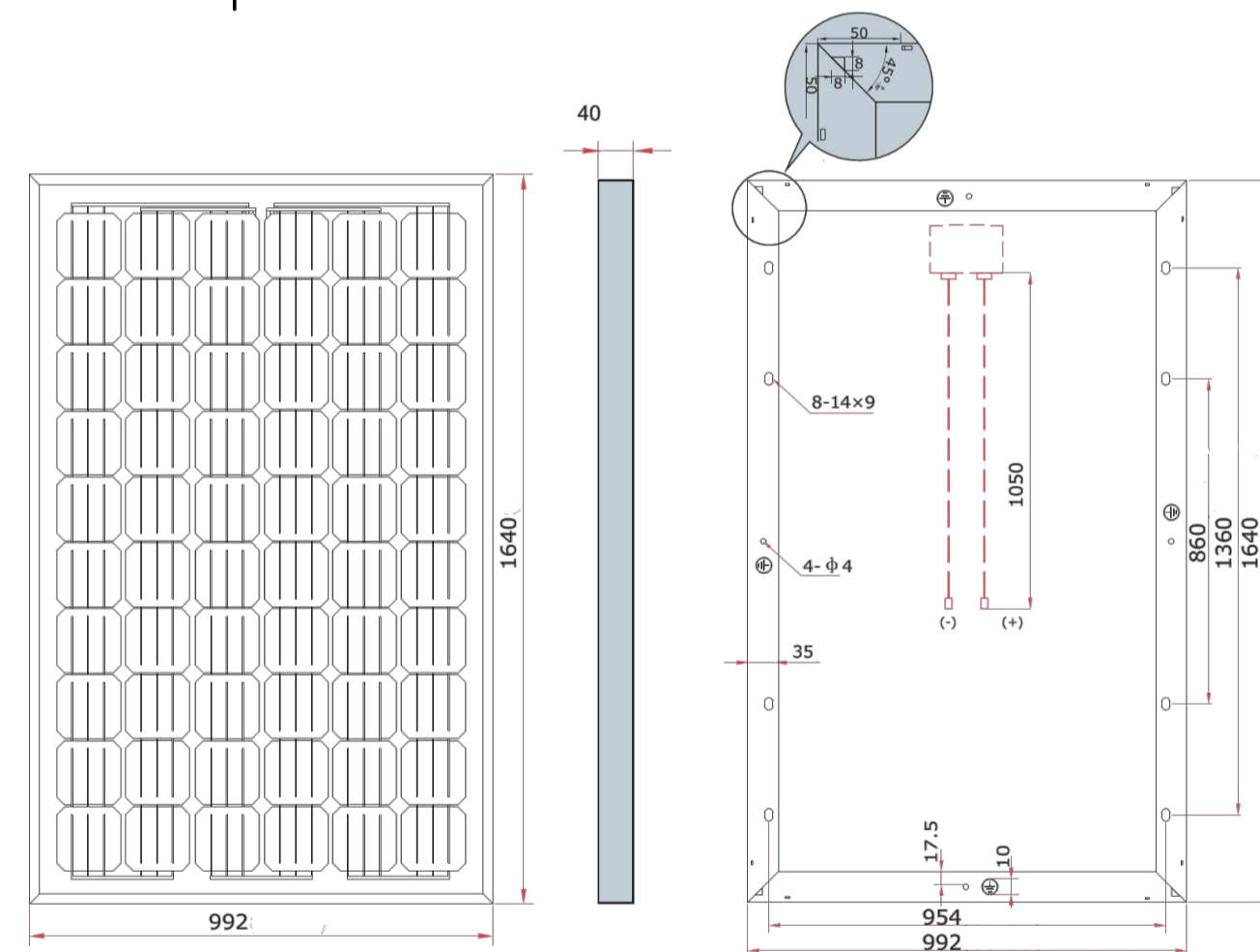
5) Монтуючи батареї необхідно постійно контролювати поверхню каркаса. Вона повинна залишатися рівною, без перекосів – це запобіжить руйнуванню панелей.

6) Встановлювати сонячні панелі необхідно на найбільш освітленій поверхні. Ідеальним місцем є під'їждна сторона будівлі. При цьому в місці установки не повинні кидати тінь сусідні будівлі, дерева, і інші конструкції. Оскільки це знижує продуктивність батарей. Продуктивність також знижується через пилу і бруд. Тому, для підтримки повноцінного робочого стану, необхідно періодично очищати поверхню панелей.

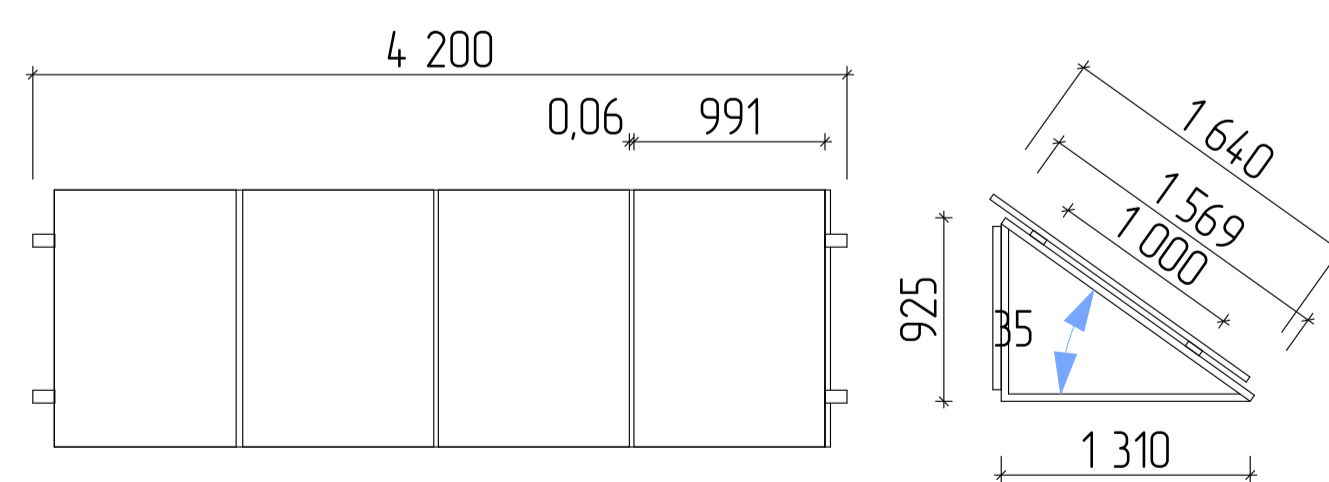
Повна комплектація під 1 панель.

- Сонячна панель Aitek ALM-250P – 156 шт, номінальна потужність 250 Вт, полікристал, клас "А";
- Мережевий інвертор REFUSol AE 3LT 13 – номінальна потужність підключення сонячних батарей 12,4 кВт,
- Конструкція з оцинкованої сталі і алюмінієві кріплення для установки сонячних панелей;
- З'єднувачі MC4 і кабель для сонячних панелей для комутації сонячних панелей;
- Силовий кабель;
- Автоматика для системи;

Креслення сонячної панелі



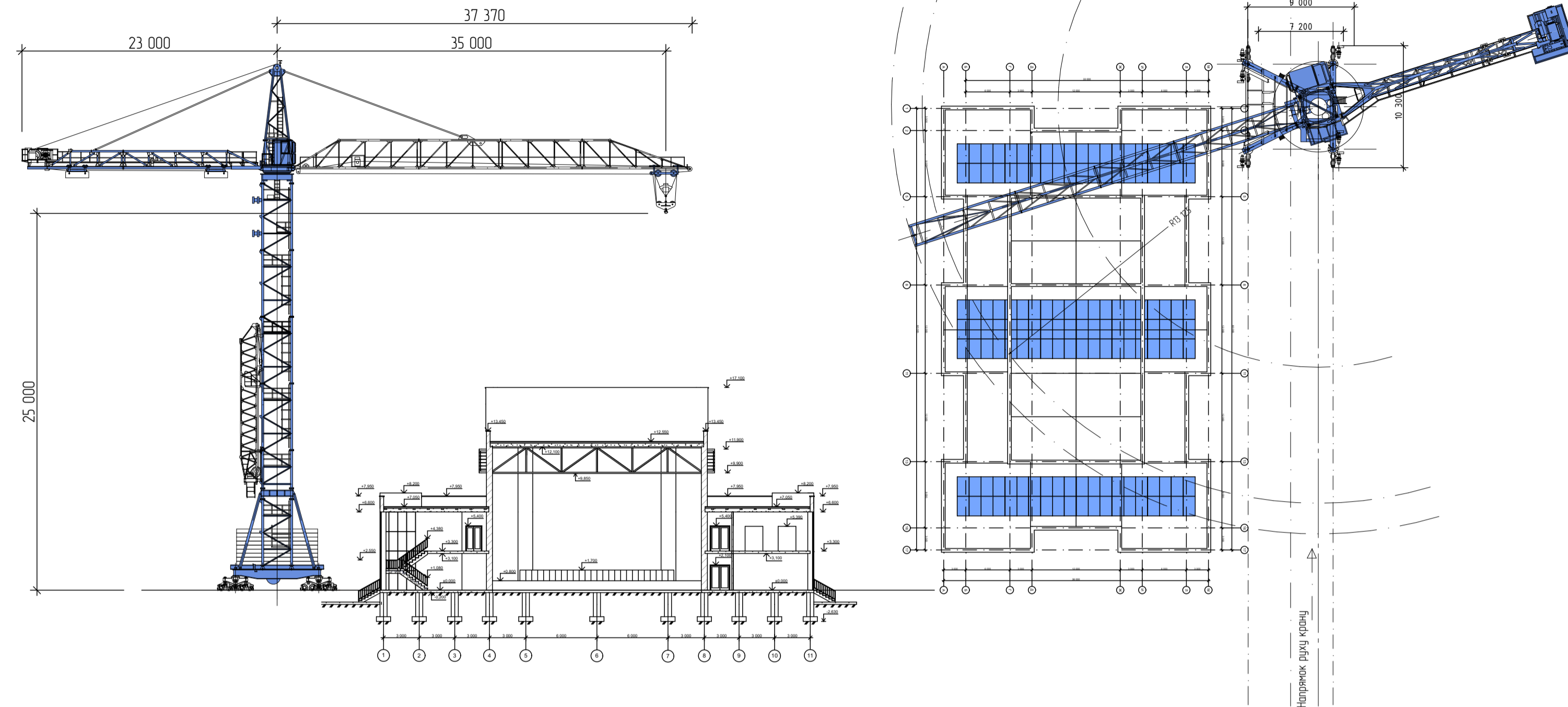
Креслення типової секції панелей



Календарний графік виконання робіт на монтаж панелей

Шпр	Назва роботи	Обсяги работ		Затрати пром		Склад бригади	К-ть змін	Тр. робіт, дн.	Трибуальність виконання робіт, дні																							
		Об'єкт	К-ть	Час, год	К-ть				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	ПЗ1-1287	Забезпечення підвон з сонячними панелями по каркасам	шт	47	50,55	48	8	2	Bx2x3																							
2	ПЗ1-1288	Розроблення підвон з сонячними панелями по каркасам	шт	47	40,81	40	8	2	Bx2x25																							
3	B7-2-8	Монтаж металокаго каркасу з кріпленнями під панелі	т	19,5	204,01	200	8	2	Bx2x125																							
4	M8-121-1	Монтаж двохти сонячної панелі	шт	156	67,22	64	8	2	Bx2x4																							
5	TP3-5-4-2	Укладання кабелю	100 м	3,42	22,88	16	8	2	Bx2x1																							
6	M39-20-1	Установка автоматів по сукупного обладнання	шт	39	21,25	16	8	2	Bx2x1																							
7	M39-56-39	Підключення обладнання до мережі	точка	39	18,22	16	8	2	Bx2x1																							

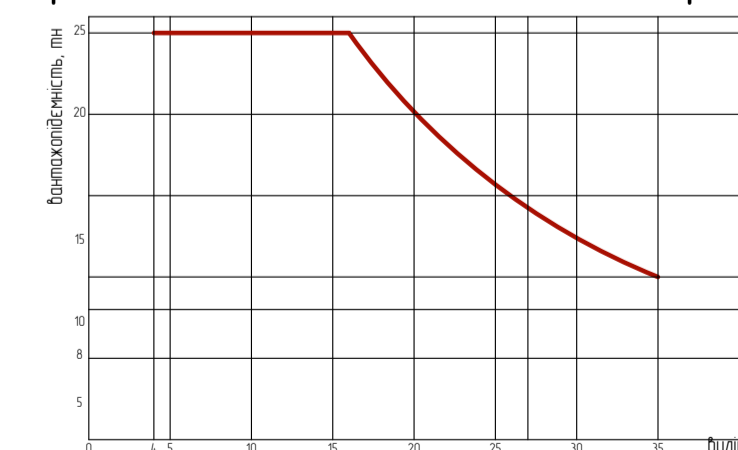
Схема подачі панелей та каркасів на покрівлю краном КБ 674А



Інструменти та спецодяг для монтажних робіт

Назва	Характеристика	Один. виміру	Шт.
Шуруповерт будівельний	ЛП-2	шт.	4
Набір Гаєчних ключів	КБ	шт.	2
Перфоратор будівельний 1200 Вт	КБ	шт.	2
Рейка-відбіс	-	шт.	1
Правило	1,5 м	шт.	1
Рулетка	10 м	шт.	1
Будівельний рівень	2 м	шт.	1
Чоботи резинові	ТУ 38-10664.16	пар	4
Комбінезони	-	шт.	4
Рукавиці робочі	-	пар	4
Каски	ГОСТ 124.089	шт.	4
Захисні окуляри	ЗП1-90	шт.	4
Рукавиці діелектричні	ТУ 38-106359	пар	2

Графік вантажопідємності крану



Технічні характеристики крану

Технічні характеристики КБ-674А	
Вантажний момент, Нм	4000
Вантажопідємність, т:	
- при найбільшому вильоті	10
- максимальна	25
Виліт крюка, м:	
- найбільший	35
- найменший	4
Висота підйому крюка при найбільшому вильоті, м	46
Глибина опускання крюка при найбільшому вильоті, м	5
Швидкість, м/хв:	
підйому вантажу при:	
- 4х кратній запасовці	12,9-26
- 2х кратній запасовці	25,8-52
плавної посадки при:	
- 4х кратній запасовці	0,73
- 2х кратній запасовці	1,16
переміщення крану	12,3
переміщення каретки по стрілі	15,7-34
Частота обертання поворотної частини, об/хв	0,85
Вантажопідємність пасажирського підйомника, т	0,16
Швидкість підйому кабіни пасажирського підйомника, м/хв	33
База х колію, м	7,5x7,5
Підкрановий шлях (рельс), тип	P50
Навантаження від ходового колеса на рельс, кН:	
- в робочому стані	238
- в неробочому стані	200
Число ходових коліс, шт.	16
в тому числі ведучих	6
Потужність установлених двигунів, кВт	105,7
Маса крану, т:	
- загальна	213
- конструктивна	109
Режим роботи крану	Легкий
Район впробових навантажень	1-3
Робота крану допускається:	
- при скоросному напорі вітру, Па	210
- при температурі повітря, °С	±40