

Форма № Н-9.02

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва і землеустрою
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Пояснювальна записка
до дипломного проекту (роботи)
магістра

на тему: **Реконструкція навчального закладу з впровадженням енергоефективних заходів у м.Полтава**

Виконав: студент 6 курсу, групи 601БП
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Жадан С.С.

Керівник: к.т.н., Магас Н.М.

Зав. кафедри: д.т.н., проф. Семко О.В.

Полтава - 2022 року

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Нормативно-технічна база щодо будівництва та реконструкції закладів загальної середньої освіти.....	8
1.1.Нормативно-технічні вимоги до проектів нового будівництва шкільних закладів.....	9
1.2.Нормативно-технічні вимоги до проектів реконструкції (термомодернізації) будівель шкільних закладів.....	14
1.3.Умови та обмеження до впровадження проектних рішень при новому будівництві та реконструкції шкільних будівель	16
1.3.1. Основні технічні умови та обмеження	16
1.3.2. Основні фінансово-економічні умови та обмеження.....	19
1.3.3. Обмеження соціального характеру	21
РОЗДІЛ 2. Технічна оцінка стану будівлі навчального закладу	22
2.1 Архітектурно-планувальне рішення	22
2.2 Склад несучих будівельних конструкцій	25
2.3 Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови об'єкту дослідження	33
РОЗДІЛ 3. Аналіз дефектів та пошкоджень несучих та огорожувальних конструкцій будівлі.....	40
3.1 Результати обстеження надземної частини будівлі.....	40
3.2 Результати обстеження основ і фундаментів будівлі.....	66
РОЗДІЛ 4. Інженерні розрахунки	78
4.1 Теплотехнічні розрахунки зовнішніх огорожувальних конструкцій.....	78

					<i>601БП. 9555049. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Реконструкція навчального закладу з впровадженням енергоефективних заходів у м.Полтава</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Жадан С.С.</i>					4	
<i>Перевір.</i>		<i>Магас Н.М.</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Семко О.В.</i>				<i>НУ «Полтавська політехніка» каф.БіЦІ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Семко О.В.</i>						

4.2 Збір навантажень на фундаменти.....	86
4.3 Результати перевірочних розрахунків основ і фундаментів будівлі.	92
РОЗДІЛ 5. Енергоефективні заходів при реконструкції.....	94
Висновки	102
ЛІТЕРАТУРА	112

					<i>601БП. 9555049. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Жадан С.С.</i>			<i>Реконструкція навчального закладу з впровадженням енергоефективних заходів у м.Полтава</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Магас Н.М.</i>					5	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Семко О.В.</i>				<i>НУ «Полтавська політехніка» каф.БіЦІ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Семко О.В.</i>						

ВСТУП

Актуальність теми.

Будівельна галузь за методом оцінювання життєвого циклу є найвпливовішою с точки зору використання ресурсів та енергії. Порівняно з іншими країнами світу, енергоємність ВВП України є досить високою, що визначає низьку конкурентоспроможність економіки. Починаючи з 2014 року, енергоефективність та енергозбереження стали пріоритетними напрямками подальшого функціонування вітчизняної економіки, проте рівень енергоємності ВВП України, за даними Світової енергетичної ради – WEC, лишається у 2-2,5 рази вищим, ніж у більшості європейських країн. На те яким бути навчальному закладу впливає змовник через встановлення умови реалізації проекту та вимог до тих чи тих характеристик. Чинні державні будівельні норми проектування нових і реконструкцію існуючих будівель закладів освіти (крім дошкільних закладів) встановлені ДБН В.2.2-3:2018. Критерії енергоефективного, зеленого і стійкого будівництва визначаються добровільними стандартами. Застосування таких стандартів можуть доповнювати вимоги ДБН В.2.2-3 більш кращими показниками енерго- і ресурсозбереження, безпеки та поліпшених екологічними характеристиками щодо життєвого циклу об'єкта будування, що відповідає вимогам статей 23, 29 Закону України «Про публічні закупівлі». Такий підхід дозволить поліпшити ефективність закупівлі, заощаджувати на експлуатаційних витратах та створити більш здорове і комфортне середовище для навчання.

Метою роботи є розробити енергоефективні заходи при реконструкції навчальног закладу в м.Полтава.

Завдання дослідження:

1. виконати обстеження та визначити технічний стан конструкцій будівлі загальноосвітньої школи;
2. розробити висновки та рекомендації до подальшої безпечної експлуатації будівлі загальноосвітньої школи;

									Арк
									6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ

1.1. Нормативно-технічні вимоги до проектів нового будівництва шкільних закладів.

Рішення, які застосовуються при проектуванні, будівництві, реконструкції, капітальному ремонті енергоефективних будівель та споруд закладів загальної середньої освіти, повинні забезпечувати виконання вимог діючих державних будівельних норм та стандартів, а також відповідати найкращим практикам енергоефективного та більш екологічно кращого (зеленого) будівництва (як в Україні, так і за кордоном). До основних державних вимог проектування нових і проведення реконструкції існуючих будівель закладів загальної середньої освіти відносяться наступні:

1. Дотримання вимог ДБН В.2.2-3:2018 Будинки і споруди. Заклади освіти.
2. Проектування основ і фундаментів закладів освіти, вибір типу та/чи конструкції фундаментів, способу підготовки основ (за потреби) слід проводити з урахуванням вимог:
 - ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування.
 - ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України.
3. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією шкільних будівель та споруд для нового будівництва та конструкції фасадної теплоізоляції при реконструкції та капітальному ремонті (термічної модернізації) повинні бути розроблені відповідно до:
 - ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування.
 - ДБН В.2.6-31-2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.
4. Проектування покриття будівель шкільних закладів залежно від обраного об'ємно-планувального вирішення будівлі, в тому числі

										601БП. 9555049. ПЗ	Арк
											9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

вибір конструктивного складу покриттів і покрівель, рішення щодо вентиляції горищних або суміщених дахів, організації водовідведення та розміщення на покрівлях обладнання слід виконувати відповідно до вимог:

- ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд.
- ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.

5. Визначення класу енергоефективності та перевірка відповідності теплотехнічних показників огорожувальних конструкції об'єкта будівництва нормативним значенням згідно вимог ДБН В.2.6-31-2016 Теплова ізоляція будівель. Виконання цих вимог повинно бути підтверджено енергетичним паспортом, який розробляється як складова розділу "Енергоефективність" в складі проектної документації (склад, порядок викладення та оформлення розділу визначені у ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Розділ «Енергоефективність»).

6. Оцінювання будівельних виробів щодо забезпечення економії енергії та теплової ізоляції будівель у випадках, коли виробник не застосовує існуючі нормативні документи або застосовує їх лише частково, та у випадках, коли відсутні керівні документи, які можуть бути застосовані для розроблення технічного свідоцтва, повинно виконуватись згідно:

- ДБН В.1.2-8-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища.
- ДБН В.1.2-11-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії.

7. Оцінювання поліпшених екологічних характеристик будівельних виробів і матеріалів повинно відповідати методології та екологічним критеріям програми екологічного маркування згідно з

									Арк
									10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ				

ДСТУ ISO 14024:2018 Екологічні маркування та декларації. Екологічне маркування типу I. Принципи та процедури (ISO 14024:2018, IDT)². Назва категорії продукції визначається за назвою чинних стандартів екологічного маркування³. Оцінка відповідності підтверджується сертифікатом виданим акредитованим органом.

8. Проектування природнього та штучного освітлення приміщень нових та існуючих, що підлягають реконструкції, будівель і споруд шкільних закладів та освітлення їх територій виконується відповідно до вимог ДБН В.2.5-28-2018 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення.
9. Врахування потреб маломобільних груп населення під час проектування, будівництва нових та реконструкції, реставрації, капітальному ремонті та технічному переоснащенні існуючих будівель шкіл є обов'язковим згідно ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення.
10. Проектування систем опалення і внутрішнього теплопостачання, загальнообмінної та аварійної вентиляції, повітряного опалення, кондиціонування й охолодження повітря будівель і споруд закладів освіти з метою забезпечення нормованих санітарно-епідеміологічних параметрів мікроклімату приміщень, виконання вимог безпеки та охорони навколишнього середовища, раціонального використання енергетичних ресурсів під час експлуатації слід виконувати згідно ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування.
11. Проектування нових, а також реконструкція, модернізація і технічне переоснащення існуючих теплових мереж повинно виконуватись з урахуванням вимог ДБН В.2.5-39:2008 Теплові мережі.
12. Проектування водопостачання та водовідведення здійснюються відповідно до вимог, встановлених:

										Арк
										11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ					

10. Встановлювати вимоги до будматеріалів згідно з відповідним ДСТУ Б.В. Надавати перевагу екологічно сертифікованим матеріалам і виробам з поліпшеними характеристиками щодо енерго- і ресурсоефективності та безпеки.

1.2. Нормативно-технічні вимоги до проектів реконструкції (термомодернізації) будівель шкільних закладів

Під час розробки проектів реконструкції будівель з термомодернізації застосовуються основні заходи з підвищення енергоефективності об'єктів, які розроблюються за результатами енергоаудиту. Енергетичний аудит дозволяє виявити всі чинники, що негативно впливають на експлуатаційну надійність будівлі і безперебійну роботу інженерних систем та зовнішніх теплових мереж.

Енергоаудит визначає конкретні причини неефективного енергоспоживання та дає перелік енергоефективних заходів з їх орієнтовними вартістю, строками окупності та очікуваною економією.

Енергоаудит повинен передбачати складання сертифікату енергетичної ефективності будівлі та звіту про результати обстеження інженерних систем будівлі.

Сертифікація енергетичної ефективності виконується атестованим фахівцем з аудиту енергетичної ефективності будівель, дані про якого внесені в Єдину державну електронну систему у сфері будівництва.

Обстеження інженерних систем будівлі виконується атестованим фахівцем з обстеження інженерних систем, дані про якого внесені в Єдину державну електронну систему у сфері будівництва.

Основні заходи із забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель:

1. Підвищення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій будівель.

									Арк
									14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ				

2. Встановлення засобів обліку (в тому числі засобів диференційного (погодинного) обліку споживання електричної енергії) та регулювання споживання енергетичних ресурсів.
3. Впровадження автоматизованих систем моніторингу і управління інженерними системами.
4. Підвищення енергетичної ефективності інженерних систем будівлі.
5. Використання відновлюваних та/або альтернативних джерел енергії та/або видів палива (з використанням інженерних систем будівлі).
6. Застосування систем акумуляційного електронагріву в години мінімального навантаження електричної мережі.
7. Здійснення інших заходів із забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель.

Термомодернізація будівель здійснюється без розроблення проектної документації, отримання документів, що дають право на виконання будівельних робіт, та прийняття такого об'єкта в експлуатацію при виконанні робіт. Термомодернізація здійснюється по відношенню до наступних елементів будівель та включає наступні процеси:

1. З існуючими заповненнями віконних, балконних та дверних блоків або інженерними системами (крім робіт з реконструкції або капітального ремонту інженерних систем).
2. Із огорожувальними конструкціями об'єктів з незначними наслідками (СС1).
3. Заміну покриття покрівель будівель, які не передбачають втручання в огорожувальні та/або несучі огорожувальні конструкції.
4. Приєднання та підключення індивідуальних (садибних) житлових будинків, садових, дачних будинків до інженерних мереж.

Виконання зазначених будівельних робіт повинно здійснюватися з дотриманням вимог законодавства, зокрема будівельних норм, стандартів. Розроблення проектної документації на виконання робіт із термомодернізації будівель, здійснюється лише в обсязі проектних рішень, необхідних для

									Арк
									15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ				

виконання таких робіт та здійснюється у порядку, що визначається Мінрегіоном. Термомодернізація будівель не потребує отримання технічних умов на підключення до теплових мереж (крім випадків збільшення теплового навантаження або теплової потужності інженерних систем будівлі).

1.3. Умови та обмеження до впровадження проектних рішень при новому будівництві та реконструкції шкільних будівель

Під час впровадження проектів будівництва та реконструкції шкільних будівель із підвищеними вимогами до енергетичної ефективності слід враховувати обмеження наступного характеру:

- Технічні.
- Фінансово-економічні.
- Екологічні.
- Соціальні.

1.3.1. Основні технічні умови та обмеження

Під час розробки технічних рішень щодо будівництва або реконструкції будівель шкільних закладів варто враховувати наявні технічні умови та обмеження щодо теплозабезпечення за рахунок альтернативних джерел енергії за рівнями впливу: на місцевому та національному відповідно.

Таблиця 1.1. Місцевий рівень

№	Критерії	Обмеження
1	Відсутність необхідного потенціалу відновлювальних джерел енергії в регіоні.	Дане обмеження пов'язане з відсутністю потрібної кількості певного виду біомаси, низькою швидкістю вітрів, високого перепаду температур тощо. Дані аспекти приводять до неефективного використання природних джерел енергії, або перестає бути доцільним в економічному плані.

2	Необхідність влаштування дублюючих теплових потужностей під час використання відновлювальних джерел енергії.	При виробленні невеликих обсягів енергії із відновлювальних джерел енергії, часто виникає потреба у додаткових (дублюючих) видах енергії, які переважно працюють на традиційному паливі. Тобто повноцінний перехід на альтернативні джерела енергії є недоцільним.
3	Відсутність об'єктивного обліку витрат і втрат енергії у системі теплозабезпечення унеможлиблює складання теплового балансу.	<p>Фактори впливу:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Недосконалий метод визначення існуючого теплового навантаження за опалювальною площею будівель у центральному тепlopостачанні. • Визначення втрат тепла що подають за укрупненими нормативними показниками. • Неточності під час проведення енергетичного аудиту, помилкові оцінки потенціалу енергозбереження та доцільності заходів. • Некоректна інформація виробників обладнання, що перешкоджають точній оцінці рівня споживання енергії та економічної доцільності впровадження енергозберігаючих заходів. • Відсутність облікових пристроїв виробленої енергії на виході та відсутність повного обліку теплової енергії у споживачів.
4	Відсутність регулювальних пристроїв у індивідуальних теплових вузлах вводу в будівлях.	Дане обмеження сповільнює процес впровадження проектів зі зменшення витрат теплового носія у мережах та зменшення витрат електричної енергії на переміщення теплоносія. Відсутність пристроїв регулювання, не дає можливість регулювати відпуск теплової енергії у споживачів.
5	Несанкціоноване втручання у роботу абонентських систем опалення і теплових вузлів вводу.	Даний аспект спричинює непередбачувані експлуатаційним регламентом та проектом зміни гідравлічного і теплового режимів роботи системи. Вище наведене приводить до погіршення технічних показників та економічної недоцільності роботи системи теплозабезпечення.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 1.3. Додаткові умови та обмеження

№	Фінансово-економічні умови	Обмеження
1	Міжнародні інвестиції	У більшості випадків надаються на підготовку та реалізацію проектів певного спрямування передбаченого діючою інвестиційною програмою, фінансування після реалізації проекту часто не продовжується, потребують гарантій з боку держави.
2	Українські комерційні банки.	Надання кредитів на невеликі за обсягом проекти, короткотривала реалізація проектів (1-2 роки), довготривалі проекти потребують гарантій з боку держави чи міжнародних організацій.
3	Інвестиції власних коштів закладів освіти.	Обмежується лише обсягами та їх наявністю
4	Співпраця за енергосервісною угодою	Реалізація проектів з швидким терміном окупності.

Основні екологічні обмеження виникають при впровадженні у проекти підвищення енергетичної ефективності будівель та споруд чистої енергетики.

Необхідним є визначення показників викидів шкідливих газів в атмосферу, які не повинні перевищувати допустимий рівень.

Рівень шкідливих речовин у нижньому шарі атмосфери не повинен перевищувати граничні допустимі концентрації (ГДК).

Використання твердого палива із відновлювальних джерел енергії (деревина, торф, солома тощо) є недоцільним через збільшення викидів під час процесу горіння. Для закладів освіти рекомендовано надавати перевагу природному газу.

У разі заміни природного газу на відновлювальні джерела енергії слід виконувати оцінку додаткових витрат на обладнання для очищення атмосферних викидів.

Визначення площі озеленення слід приймати як площу насаджень не менше 6 м² на людину.

										Арк
										20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ					

Якщо об'єкт будівництва розташовується в щільній забудові міста, для досягнення необхідної норми впроваджуються проекти вертикального озеленення та створення озелених дахів. Дані методи дуже позитивно впливають на екологічний стан у містах.

1.3.3. Обмеження соціального характеру

Позитивний результат від впровадження проектів підвищення енергетичної ефективності та екологічності напряду залежить від персоналу шкіл, частково батьків, їм важливо розуміти мету та особливості впровадження даних проектів для максимального ефекту. Необхідним є врахування соціальних обмежень.

Таблиця 1.4. Соціальні обмеження

№	Найменування	Обмеження
1	Залучення персоналу у розробку та впровадження проектів.	Необхідно провести соціальний аналіз штату, виявити ідейних лідерів та зрозуміти їх точку зору, поширити інформацію про проект в засоби масової інформації, проводити зустрічі з громадянами.
2	Відсутність обізнаності персоналу в необхідності проектів енергоресурсозбереження та зеленої енергетики.	Необхідно передбачити проведення роз'яснень, інструктажів, навчання після проведених опитувань як для технічного, так і адміністративного персоналу.
3	Надії на фінансову допомогу держави.	Необхідно передбачити проведення роз'яснень та навчання для керівників щодо фінансово-економічного аналізу проектів та джерел фінансової допомоги з боку держави або банківського кредитування.
4	Недостатня організованість персоналу	Необхідним є взаємодія та залучення самоорганізаційних груп громадян. Даний аспект потребує додаткового підходу для шкіл у невеликих містах.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНА ОЦІНКА СТАНУ БУДІВЛІ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

2.1 Архітектурно-планувальне рішення

У якості досліджувальної будівлі нами була обрана будівля Полтавської загальноосвітньої школи I-III ступенів №11 Полтавської міської ради Полтавської області за адресою: м. Полтава, вул. Маршала Бірюзова, 64

Будівля Полтавської загальноосвітньої школи I-III ступенів №11 побудована у 60-х роках ХХ століття. Таким чином орієнтовний вік будівлі – більше 50 років. На сьогодні в ній навчаються більше 800 учнів. Для їх навчання у школі обладнано 28 навчальних класи, учбові майстерні, спортивний та актовий зали. Фасади будівлі показано на фото 2.1 – 2.5.

На підвір'ї школи прибудовано приміщення їдальні із закритим переходом до основної будівлі (див. рис. 2.5).



Рисунок 2.1 – Фасад будівлі школи із сторони головного входу в осях А-И/1 (вид від осі А/1). У центральній частині третього поверху – актовий зал

									Арк
									22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ



Рисунок 2.2 – Фасад зі сторони центральної частини будівлі в осях 1-12/И (вид від осі И/12). На всіх поверхах розташовані учбові класи



Рисунок 2.3 – Фасад правої частини будівлі школи в осях И-А/12. На першому поверсі розташовані майстерні, на другому – спортивна зала

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23



Рисунок 2.4 – Внутрішній фасад в осях Е-А/4 (вид від осі А/4)



Рисунок 2.5 – Внутрішні фасади в осях Б-Е/9 і 9-4/Е (вид від осі А/4).

У внутрішньому дворіку школи розташована їдальня

2.2 Склад несучих будівельних конструкцій

Обстежувана будівля загальноосвітньої школи № 11 триповерхова із неексплуатованим горищем, П-подібна в плані. Габаритні розміри будівлі у крайніх осях 66,8×38,8 м. Відмітка даху будівлі у найвищій точці (над актовим залом) складає +14,150. За відм. 0,000 прийнято рівень підлоги першого поверху.

У центральній частині будівлі на всіх поверхах розташовані учбові класи; у лівому крилі: на першому поверсі – вестибюль та допоміжні приміщення, на другому – кабінети керівного персоналу, на третьому – актова зала із пересувними стільцями орієнтовно на 300 чоловік; у правому крилі: на першому поверсі – учбові майстерні, другий і третій поверхи займає спортивна зала. Фасади будівлі показано на рисунках 2.1 – 2.5; загальний вигляд приміщень школи зсередини показано на фото 6 – 9. В осях 2-3/Б-В та 2-3/Е-Ж знаходяться приміщення технічного підпілля, де організовано ввід/вивід теплових мереж.



підвісна стеля із ПЛАСТИКОВИХ

Рисунок 2.6 – Загальний вигляд актової зали

									Арк
									25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ



Рисунок 2.7 – Загальний вигляд спортивної зали



Рисунок 2.8 – Загальний вигляд класних приміщень

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

26



а)



б)

Рисунок 2.9 – Загальний вигляд коридорів:

а) 1-го поверху; б) 3-го поверху

Будівля школи безкаркасна виконана із поздовжніми несучими стінами, товщиною 510 мм, які виконані з глиняної пустотілої цегли на цементно-піщаному розчині, оштукатурені зсередини вапняно-піщаним розчином. Цокольна частина стін ззовні оштукатурена цементно-піщаним розчином.

Фундаменти будівлі бутові. Детальний опис конструктивного рішення фундаментів та огляд їх пошкоджень див. розділ 3 даного звіту.

Перекрыття поверхів виконано із з/б збірних плит перекрыття (див. фото 9), окрім великопролітних приміщень (проліт «у світлі» 9,2 м) – актової та спортивної зал. Над цими приміщеннями перекрыття влаштовано за допомогою дерев'яних ферм, що суміщають функції конструкцій покриття (див. фото 10). Переріз нижнього та верхнього поясів кроквяних ферм становить $h \times b = 175 \times 140$ мм, переріз розкосів – $h \times b = 120 \times 120$ мм. По середньому коньковому вузлі ферм між поясами встановлено сталевий тяж $\varnothing 30$ мм, по вузлам приєднання розкосів до верхнього поясу – сталеві тяжі $\varnothing 20$ мм. Габаритна висота ферм – 2,5 м. Крок ферм – 2,5...3 м. Загальна кількість ферм над актовою залою – 6 шт., над спортивною залою – 8 шт.

									Арк
									27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ

Горище холодне неексплуатоване. Вихід на горище влаштовано через вихідні люки, що розташовані над сходишковими площадками всередині будівлі. У якості утеплювача на горищі розіслано щебеневий шлак товщиною 150 мм по з/б плитам, а на ділянках перекриття із фермами – товщиною 50...100 мм + мати із скловати товщиною 50 мм. Через горище проходять вентиляційні канали із приміщень, горизонтальна частина яких виконана із газобетонних блоків, а вертикальна – із листів ДВП (див. фото 10).

Дах будівлі скатний по дерев'яним конструкціям крокв перерізом $h \times b = 170 \times 55$ мм встановлених з кроком 1300...1500 мм, що опираються на систему дерев'яних стійок. Крокви через одну закріплені сталевим дротом до зовнішніх цегляних стін. Ухил покрівлі $i \approx 0,5 = 26^{\circ}$. Покрівля виконана із а/ц хвильових листів по дерев'яній обрешітці перерізом 40×40 мм, що влаштовані з кроком 550 мм. Водозбірні ринви по периметру будівлі влаштовані із сталевих листів, що не були замінені під час капітального ремонту покрівлі, тому знаходяться у незадовільному технічному стані. Єндови виконані теж із листів чорного металу. Водовідведення з покрівлі зовнішнє організоване на прилягаючу територію. Вихід на покрівлю здійснено по сталевим драбинам, що закріплені до цегляних стін ззовні будівлі. Загальний вигляд покрівлі показано на фото 11.



Рисунок 2.11 – Загальний вигляд влаштування покрівлі основної частини будівлі

										Арк
										29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ					

По фасадах будівлі влаштовано віконні прорізи у класних приміщеннях розміром $b \times h = 1800 \times 1950$ мм, у актовому залі розміром $b \times h = 1800 \times 2850$ мм, у спортивному залі розміром $b \times h = 1800 \times 3250$ мм. Практично всі віконні прорізи класних приміщень, а також спортивного залу замінено на металопластикові вікна із двокамерним або трикамерним склопакетами. У всіх інших приміщеннях (актовому залі, коридорах, майстернях) вікна дерев'яні з двома роздільними рамами (див. фото 1 – 5). Вхідні двері з боку центрального фасаду в осях 1/А-І теж замінено на металопластикові (фото 1). Всі інші вхідні двері – дерев'яні. Дерев'яні елементи заповнення віконних і дверних прорізів за тривалий термін експлуатації втратили свої властивості та не виконують огорожувальних функцій.

Територія навколо школи спланована з ухилом від будівлі окрім території внутрішнього дворику в осях А-Е/4-6 і Б-Е/8-9. Вимощення навколо будівлі – асфальтобетонне шириною 800...1200 мм (фото 12). На окремих ділянках в результаті влаштування вводу/виводу інженерних мереж вимощення порушено та не відновлено (див. підрозділ 1.3 «Аналіз дефектів і пошкоджень будівельних конструкцій»).



Рисунок 2.12 – Загальний вигляд влаштування вимощення і тротуарів навколо будівлі школи

										Арк
										30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ					

У внутрішньому дворіку школи в осях 5-8/А-Е побудоване одноповерхове приміщення їдальні (див. фото 5). Несучими конструкціями їдальні є легкі сталеві профілі; огорожувальними конструкціями – цегляний цоколь до відм. +0,700 м в основному приміщенні їдальні і до відм. +2,100 м в допоміжних приміщеннях та засклені металопластиковими вікнами стінові прорізи. Загальний вигляд основного приміщення їдальні зсередини показано на фото 13.

Покрівля їдальні виконана із оцинкованих листів профільованого настилу (див. фото 14) із ухилом $i = 0,14 \approx 8^\circ$. Водовідведення з покрівлі зовнішнє неорганізоване.

Вимощення практично навколо всієї їдальні зруйноване.



Рисунок 2.13 – Загальний вигляд приміщення їдальні зсередини



Рисунок 2.14 – Загальний вигляд покрівлі над приміщеннями їдальні

Обмірні креслення будівлі Полтавської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №11 за адресою м. Полтава, вул. Маршала Бірюзова 64 та її конструктивних елементів наведено в ілюстративній частині.

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

2.3 Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови об'єкту дослідження

Об'єкт обстеження розташовано по вул. Бірюзова, 64 в м. Полтаві. Ситуаційну схему території об'єкта обстеження наведено на рис. 2.15.



Рисунок 2.15. - Ситуаційна схема розміщення території обстеження

Тріщини в цегляній кладці несучих стін будівлі школи мають переважно просадочне походження. Вони утворилися та розвивалися, зокрема, внаслідок тривалого, в т. ч. локального, замокання лесового просадочного масиву в основі фундаментів будівлі:

- загального підйому рівня ґрунтових вод у місті;
- незадовільного планування шкільного подвір'я (фактично має місце безстічний майданчик), а тому дощові води та води від розтавання снігу накопичуються поруч із зовнішніми стінами й надалі частина з них фільтрується до основи фундаментів;

									Арк
									33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ

- недостатньо організоване водовідведення з покрівлі будівлі школи;
- часткового руйнування вимощення навколо будівлі;
- витоків із зовнішніх і внутрішніх водонесучих комунікацій, тощо.

Рельєф ділянки рівний, дещо змінений діяльністю людини.

У геоморфологічному відношенні площадка приурочена до рівнинної частини Полтавського лесовому плато.

Потужність лесової товщі – 8.3 – 8.5 м. При цьому просідання ґрунту від власної ваги при замоканні відсутнє.

У геологічній будові ділянки приймає участь товща четвертинних глинистих відкладів. Літологічно розріз до глибини 12 м представлено важкими та легкими пілуватими суглинками та пілуватим супіском. Шари ґрунтів достатньо витримані за площею та глибиною.

Ґрунтові нашарування перекриті ґрунтово-рослинним шаром, насипним ґрунтом і суглинком гумусованим загальною потужністю 1.0 – 1.5 м. Інженерно-геологічні колонки подано у Додатку В.

До несприятливих фізико-геологічних процесів і явищ у межах ділянки віднесені:

– **просадочні явища:** замоканням лесової просадочної товщі «зверху» (побутовими внаслідок витоків з водонесучих комунікацій і атмосферними водами) і «знизу» (через загальний підйом рівня ґрунтових вод у місті). В результаті лесові, просадочні ґрунти (ІГЕ-2, ІГЕ-2 та ІГЕ-4) фактично перейшли в замokлий, «деградований» стан. При цьому ІГЕ-2 (суглинок важкий пілуватий, тугопластичний, у замokлому стані тугопластичний, високопористий) слід розглядати як дуже стислий (його модуль деформації $E \leq 5$ МПа);

– **підтоплення території** (фактично ділянка – підтоплена).

Гідрогеологічні умови території характеризуються наявністю постійного безнапірного водоносного горизонту ґрунтового типу, водовміщуючими породами для якого служать четвертинні суглинки та супіски. Споживання

										Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ					34

горизонту інфільтраційне, посилене витоками з водонесучих комунікацій. Розвантаження водоносного горизонту – в балочну мережу р. Ворскли.

Другий від поверхні постійний водоносний горизонт приурочений до пісків полтавського ярусу. Він залягає на значній глибині й суттєвого не впливає на четвертинні суглинки та супіски.

Рівень ґрунтових вод на час дійсних вишукувань склав 2.3 – 2.5 м від земної поверхні. Його прогнозоване піднімання – на 1.0 м порівняно із зафіксованим рівнем.

За СНиП 2.03.11-85 ґрунтові води до бетону й арматури залізобетонних конструкцій неагресивні. При вільному доступі кисню до неї, ґрунтова вода має середній ступінь агресивного впливу на металеві конструкції.

Згідно ДСТУ Б В.2.1-2-96 [1] у межах ділянки виділені такі інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

ІГЕ-1 – ґрунтово-рослинний шар, насипний ґрунт (суміш будівельного сміття, суглинку) злежаний, неоднорідний, суглинок гумусований, темно-брунатний;

ІГЕ-2 – суглинок лесований деградований, темно-брунатний, важкий пілуватий, тугопластичний, у замкломому стані тугопластичний, високопористий;

ІГЕ-3 – суглинок лесований, деградований, брунатний, карбонатизований, легкий пілуватий, м'якопластичний;

ІГЕ-4 – супісок лесований деградований, жовтий, пілуватий, текучий;

ІГЕ-5 – суглинок брунатний, бурий, з конкреціями карбонатів, важкий пілуватий, напівтвердий.

Інженерно-геологічні елементи мають такі характеристики:

ІГЕ-1 – ґрунтово-рослинний шар, насипний ґрунт (суміш будівельного сміття, суглинку) злежаний, неоднорідний, суглинок гумусований, темно-брунатний. Зустрінутий усіма свердловинами. Потужність шару складає 1.0 – 1.2 м.

Для розрахунку слід прийняти питому вагу ґрунту $\gamma_{II} = 15.00 \text{ кН/м}^3$.

									Арк
									35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ

ІГЕ-2 – суглинок лесований деградований, темно-брунатний, важкий пілуватий, тугопластичний, у замкломому стані тугопластичний, високопористий. Зустрінутий усіма свердловинами. Потужність шару 1.9 – 3.3 м.

Ґрунт має наступні характеристики:

- вологість природна $W = 0.25$;
- вологість на межі текучості $W_L = 0.36$;
- вологість на межі розкочування $W_P = 0.19$;
- число пластичності $I_P = 0.17$;
- показник текучості $I_L = 0.35$;
- показник текучості при коефіцієнті водонасичення $S_r = 0.9$ $I_L = 0.47$;
- щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2.68$ г/см³;
- щільність ґрунту $\rho = 1.85$ г/см³;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1.48$ г/см³;
- коефіцієнт пористості $e = 0.81$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0.83$.

Слід прийняти наступні розрахункові значення показників властивостей ґрунту:

- питома вага ґрунту $\gamma_{II} = 18.50$ кН/м³.
- кут внутрішнього тертя $\phi_{II} = 20^\circ$;
- питоме зчеплення ґрунту $c_{II} = 27$ кПа;
- кут внутрішнього тертя $\phi_I = 18^\circ$;
- питоме зчеплення ґрунту $c_I = 19$ кПа;
- модуль деформації $E = 4.5$ МПа;
- питома вага ґрунту $\gamma_I = 18.30$ кН/м³.

ІГЕ-3 – суглинок лесований, деградований, брунатний, карбонатизований, легкий пілуватий, м'якопластичний. Потужність шару 1.4 – 2.2 м. Зустрінутий усіма свердловинами.

Ґрунт має наступні характеристики:

									Арк
									36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ

- вологість природна $W = 0.25$;
- вологість на межі текучості $W_L = 0.29$;
- вологість на межі розкочування $W_P = 0.175$;
- число пластичності $I_P = 0.115$;
- показник текучості $I_L = 0.65$;
- щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2.68 \text{ г/см}^3$;
- щільність ґрунту $\rho = 1.915 \text{ г/см}^3$;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1.53 \text{ г/см}^3$;
- коефіцієнт пористості $e = 0.75$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0.90$.

Слід прийняти наступні розрахункові значення показників властивостей ґрунту:

- питома вага ґрунту $\gamma_{II} = 19.15 \text{ кН/м}^3$;
- кут внутрішнього тертя $\varphi_{II} = 23^\circ$;
- питоме зчеплення $c_{II} = 20 \text{ кПа}$;
- кут внутрішнього тертя $\varphi_I = 21^\circ$;
- питоме зчеплення ґрунту $c_I = 13.5 \text{ кПа}$;
- модуль деформації $E = 5 \text{ МПа}$;
- питома вага ґрунту $\gamma_I = 18.95 \text{ кН/м}^3$.

ПГЕ-4 – супісок лесований деградований, жовтий, пилюватий, текучий. Зустрінутий усіма свердловинами. Потужність шару 2.8 – 3.1 м.

Ґрунт має наступні характеристики:

- вологість природна $W = 0.27$;
- вологість на межі текучості $W_L = 0.25$;
- вологість на межі розкочування $W_P = 0.20$;
- число пластичності $I_P = 0.05$;
- показник текучості $I_L > 1$;
- щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2.68 \text{ г/см}^3$;
- щільність ґрунту $\rho = 1.93 \text{ г/см}^3$;

										601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							37

- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1.52 \text{ г/см}^3$;
- коефіцієнт пористості $e = 0.76$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0.95$.

Слід прийняти наступні розрахункові значення показників властивостей ґрунту:

- питома вага ґрунту $\gamma_{11} = 19.30 \text{ кН/м}^3$;
- кут внутрішнього тертя $\varphi_{II} = 23^\circ$;
- питоме зчеплення $c_{II} = 9 \text{ кПа}$;
- кут внутрішнього тертя $\varphi_I = 21^\circ$;
- питоме зчеплення ґрунту $c_I = 6 \text{ кПа}$;
- модуль деформації $E = 6 \text{ МПа}$;
- питома вага ґрунту $\gamma_1 = 19.10 \text{ кН/м}^3$.

ПЕ-5 – суглинок brunatний, бурий, з конкреціями карбонатів, важкий пилуватий, напівтвердий. Зустрінутий усіма свердловинами. Пройдена потужність шару 3.5 м.

Ґрунт має наступні характеристики:

- вологість природна $W = 0.255$;
- вологість на межі текучості $W_L = 0.38$;
- вологість на межі розкочування $W_P = 0.22$;
- число пластичності $I_P = 0.16$;
- показник текучості $I_L = 0.22$;
- щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2.69 \text{ г/см}^3$;
- щільність ґрунту $\rho = 1.93 \text{ г/см}^3$;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1.54 \text{ г/см}^3$;
- коефіцієнт пористості $e = 0.75$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0.92$.

Слід прийняти наступні розрахункові значення показників властивостей ґрунту:

- питома вага ґрунту $\gamma_{11} = 19.30 \text{ кН/м}^3$.

						601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			38

- кут внутрішнього тертя $\varphi_{II} = 22^\circ$;
- питоме зчеплення $c_{II} = 34$ кПа;
- кут внутрішнього тертя $\varphi_I = 20^\circ$;
- питоме зчеплення ґрунту $c_I = 23$ кПа;
- модуль деформації $E = 12$ МПа;
- питома вага ґрунту $\gamma_1 = 19.10$ кН/м³.

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ДЕФЕКТІВ ТА ПОШКОДЖЕНЬ НЕСУЧИХ ТА ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЛІ

3.1 Результати обстеження надземної частини будівлі

На основі візуального огляду несучих і огорожувальних конструкцій будівлі загальноосвітньої школи I-III ступенів №11 зафіксовано їх дефекти та пошкодження, які для зручності описання поділено на групи згідно місць їх виявлення. Окремі групи пошкоджень на основі інструментальних вимірів їх габаритів поділено на підгрупи.

Розташування дефектів та пошкоджень несучих і огорожувальних конструкцій будівлі Полтавської загальноосвітньої школи I-III ступенів №11 наведено в ілюстративних матеріалах. Номер пошкоджень на кресленнях співпадає із номером пошкоджень у наведеній нижче таблиці.

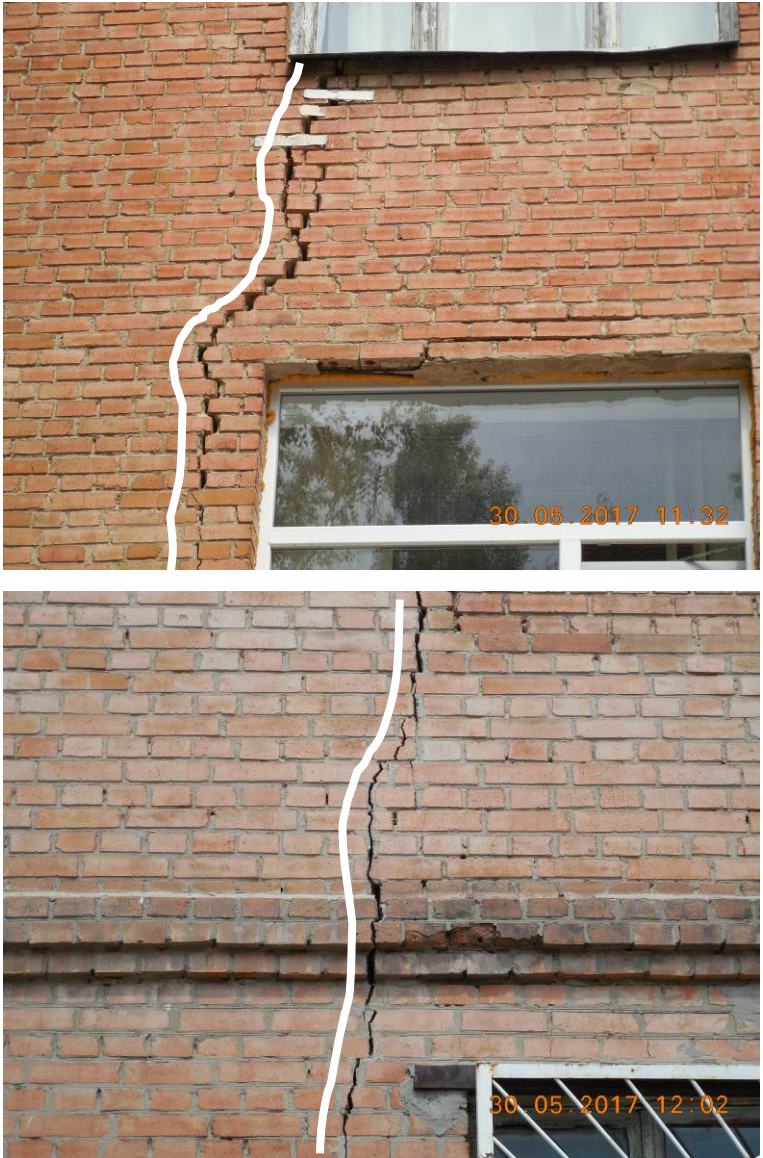
Слід відзначити, що всередині приміщень будівлі школи №11 регулярно проводяться ремонтно-оздоблювальні роботи, що унеможливило виявлення окремих груп пошкоджень, таких як тріщини цегляних стін, випадання швів між плитами покриття, слідів замокання та інших. У окремих приміщеннях виявлення дефектів та пошкоджень будівельних конструкцій було ускладнено через неможливість доступу до останніх, наприклад, наявність підвісної стелі у класних кімнатах чи актовій і спортивній залах тощо.

Обсяг пошкоджень несучих та огорожуючих конструкцій будівлі є орієнтовним і дійсним на момент проведення обстежень. Обсяг пошкоджень може змінюватися у зв'язку із продовженням розвитку і накопиченням окремих пошкоджень, а також із проведенням поточних ремонтних робіт.

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
--------	------------	--	-------------

Дефекти та пошкодження несучих цегляних стін

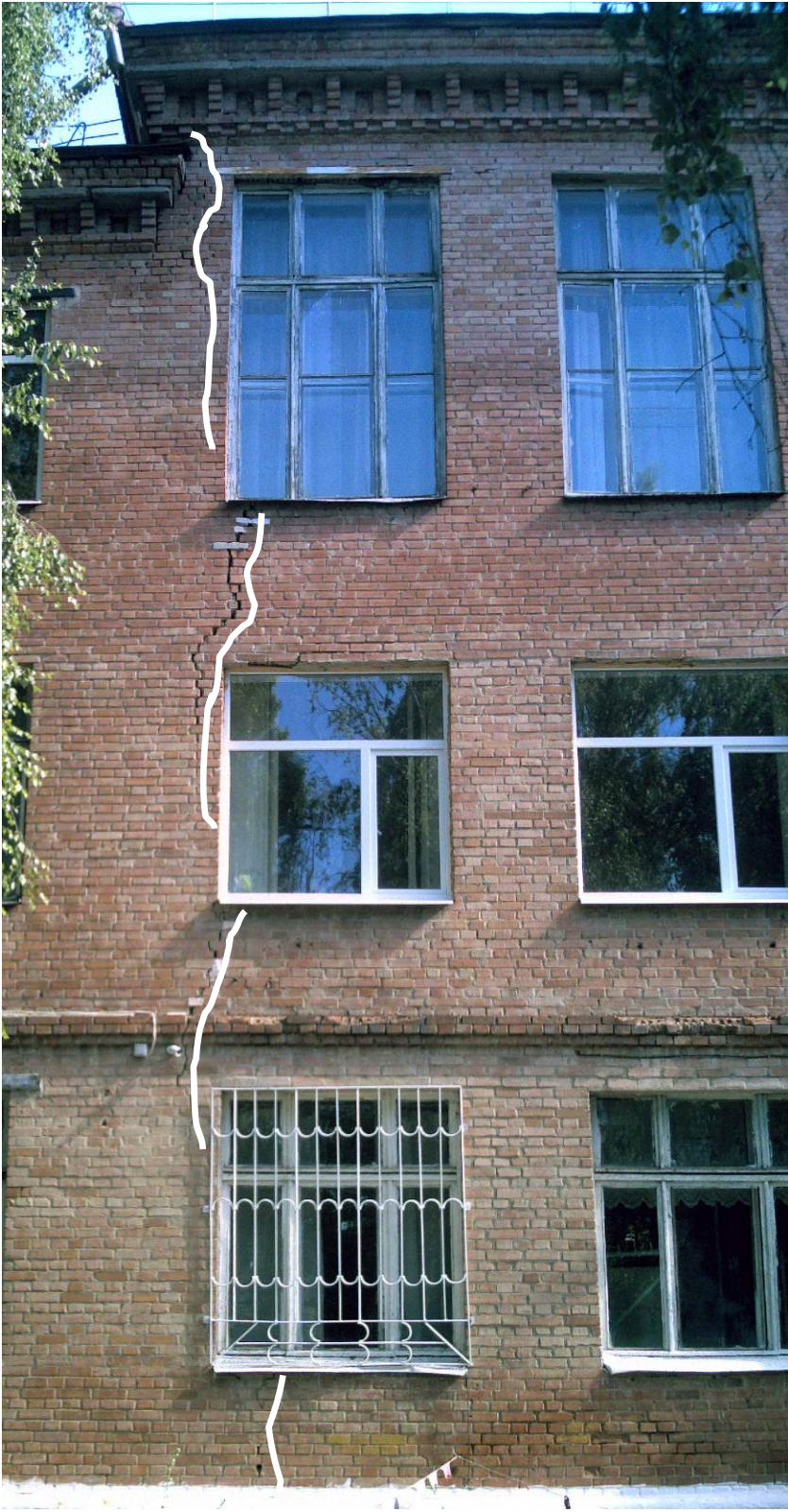
1	Всі несучі стіни у місці перетину із віссю В: 1/В, 2/В, 3/В, 4/В, 9/В, 11/В, 12/В	<p>Основними пошкодженнями цегляних несучих стін, що виникли в результаті нерівномірних осідань і просідань основ фундаментів, є наскрізні тріщини із шириною розкриття 10...50 мм, які проходять по всій висоті будівлі. Розвиток тріщин на момент проведення обстежень не зупиняється, про що свідчать маяки, наклеєні на стіни у місцях тріщин.</p> 	Сумарна довжина тріщин із шириною розкриття 10...50 мм складає 63,2 м
---	---	---	---

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

41

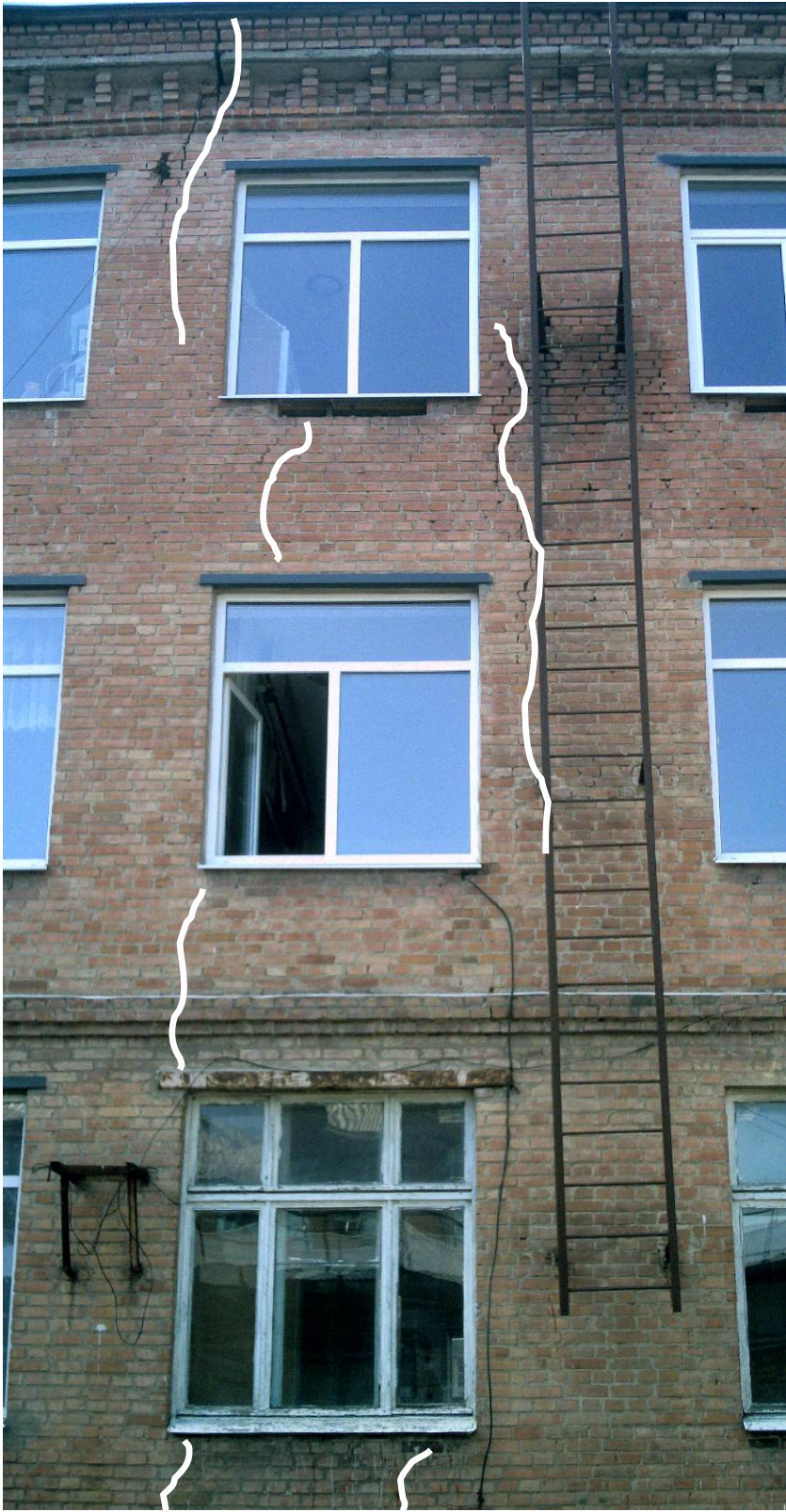
№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
1	Тріщина по всій висоті фасаду в осях 1/В		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

42


№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
1	Тріщина по всій висоті фасаду в осях 4/В		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

43

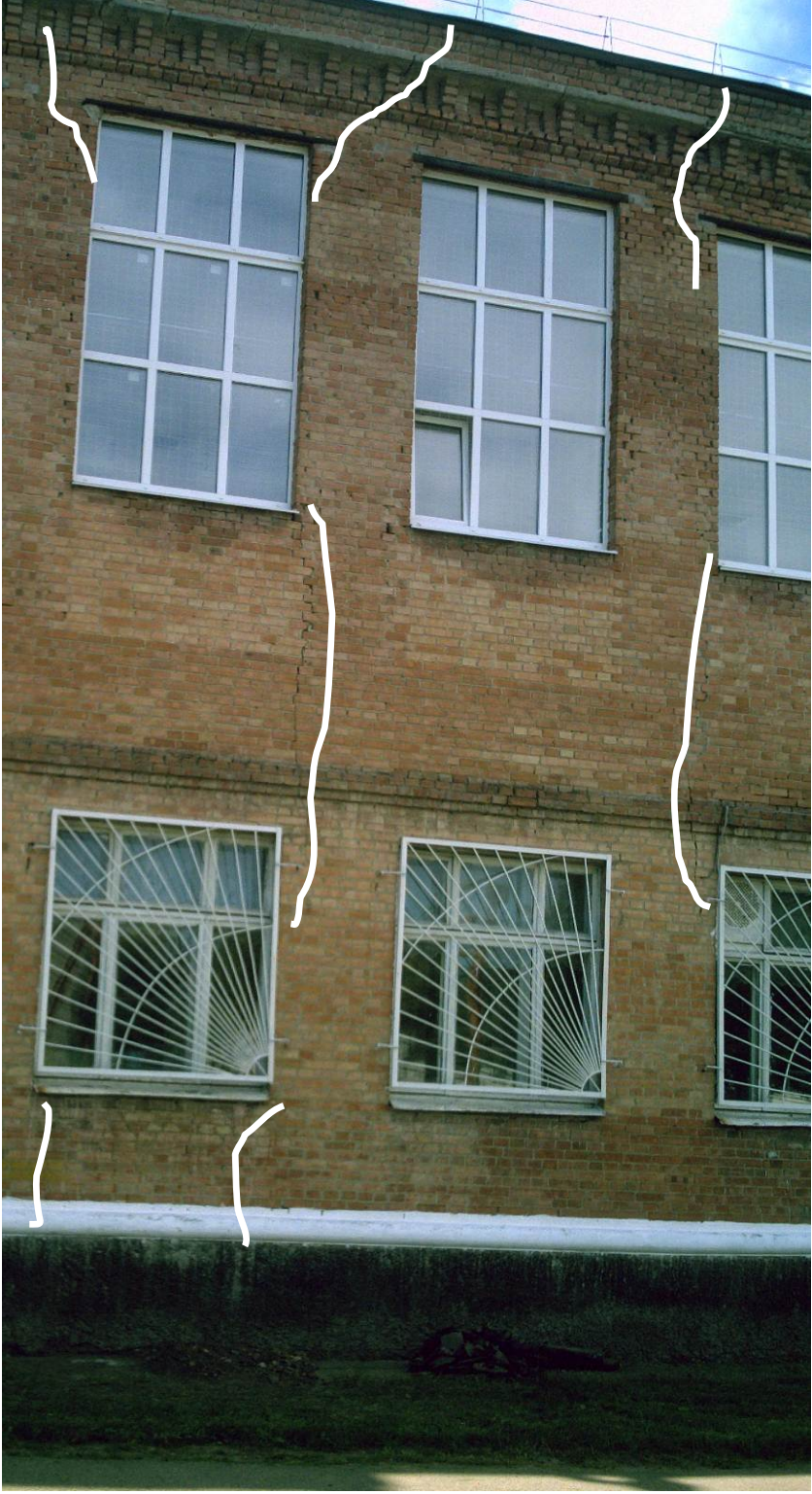
№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
1	Тріщина по всій висоті фасаду в осях 9/В		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

44

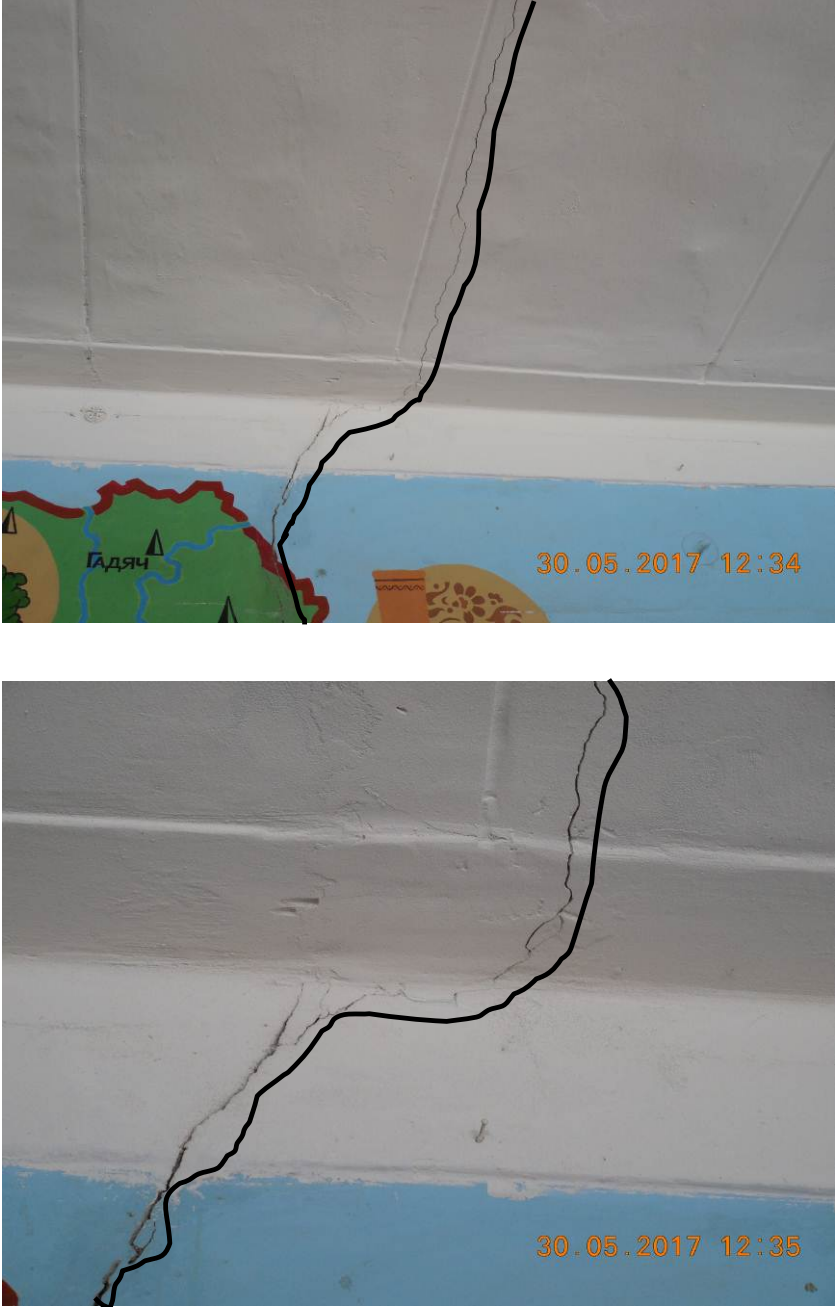
№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
1	Тріщина по всій висоті фасаду в осях 12/В		

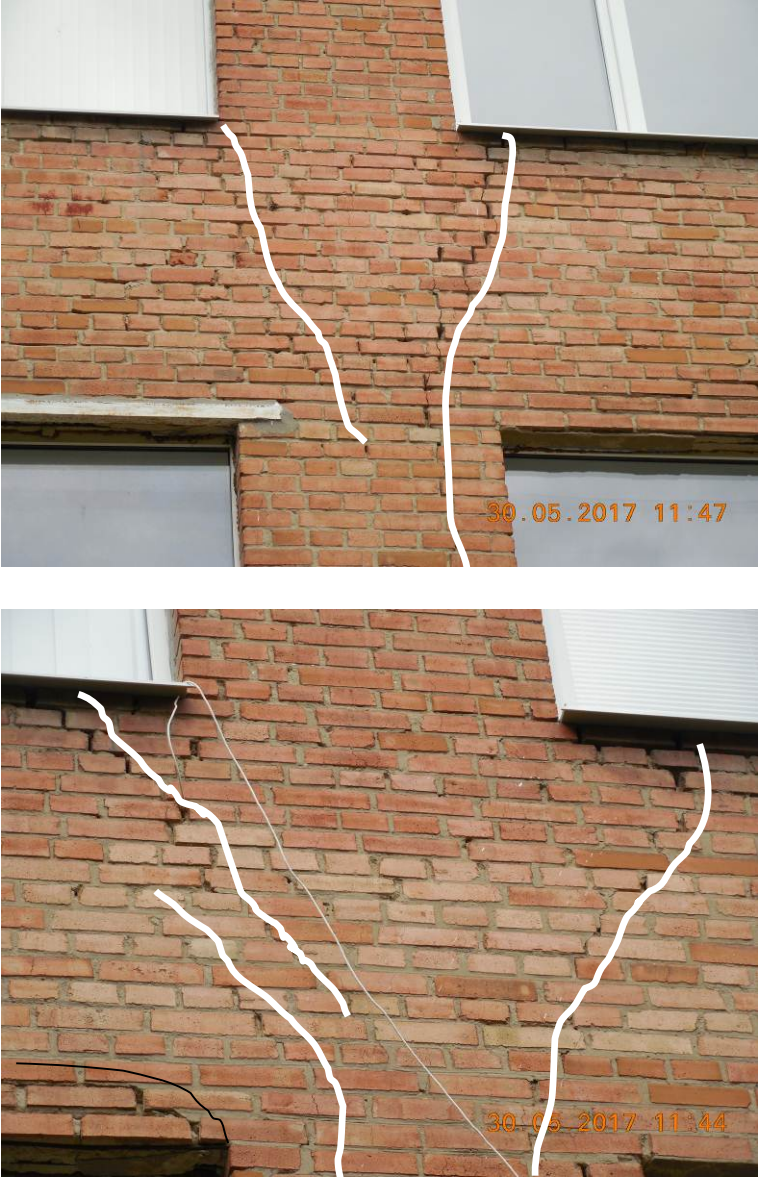
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата


601БП. 9555049. ПЗ

Арк

45

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
1	Внутрішні стіни по осях 2/А-Д і 3/А-Д	<p>Розкриття тріщини на внутрішній стіні та між залізобетонними плитами перекриття.</p> 	

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
2	По всіх цегляних триповерховій частині будівлі школи	<p>Тріщини цегляних стін із шириною розкриття до 10 мм, що виникли теж в результаті нерівномірних осідань і просідань основ фундаментів. Особливе згущене цих тріщин зафіксовано у простінках між віконними і дверними пройомами.</p> 	Сумарна довжина тріщин із шириною розкриття до 10 мм близько 154 м

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
3	У зонах розміщення сталевих водовідвідних труб; частково на поясному цегляному карнизу на відм. +3,300 м по периметру будівлі	<p>Морозобійне руйнування зовнішнього шару цегляної кладки, що виникло в результаті систематичного зволоження атмосферними опадами та багаторазового замерзання/відтавання кладки. Систематичне зволоження вказаних ділянок цегляних стін відбувається через ушкодження та порушення цілісності сталевих водовідвідних труб, сталевих відливів на вікнах, відсутності будь-якого шару гідроізоляції на поясних цегляних карнизах по периметру будівлі тощо.</p> 	Сумарна площа пошкоджень зовнішнього шару цегляної кладки складає 18,2 м ²


Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата


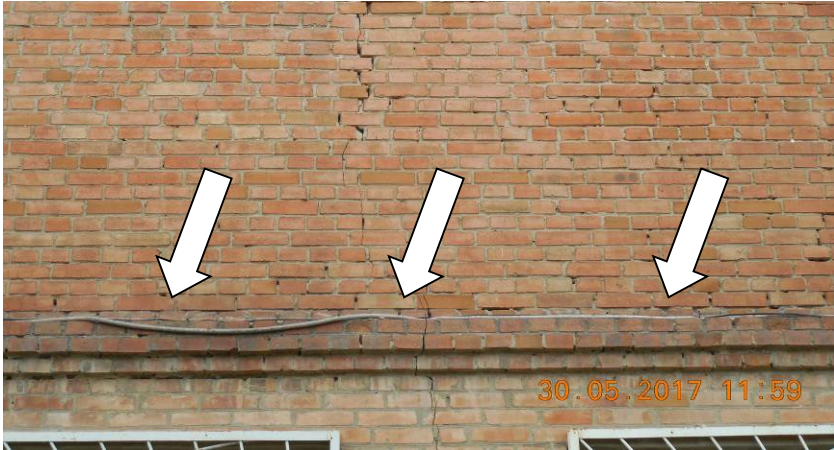
601БП. 9555049. ПЗ

Арк

48

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
4	У зонах розміщення сталевих водовідвідних труб та під відливками вікон	<p>Випадання (вимивання) швів між цеглою кладки зовнішніх стін, що виникло в результаті систематичного зволоження атмосферними опадами у зонах ушкоджених сталевих водовідвідних труб.</p>  	Сумарна площа пошкоджень цегляної кладки складає 29,3 м ²

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
5	Цегляна кладка над окремими віконними пройомами	<p>Розшарування цегляної кладки над віконними пройомами та оголення робочої арматури віконних перемичок. У результаті порушення захисного шару (через заміну віконних блоків, замокання атмосферними опадами тощо) робочої арматури віконних перемичок відбувається її оголення та відшарування від цегли, розташованої над віконним пройомом. Через це порушується сумісна робота вказаної конструкції віконної перемички та розшарування цегляної кладки над пройомами.</p> 	Кількість пошкоджених віконних прорізів складає 84 шт.

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
6	Цегляна кладка над окремими віконними пройомами	<p>Поверхнева корозія кутиків підсилення перемичок над віконними пройомами, що поширюється через відсутність систематичних ремонтних робіт будівлі, а також періодичного замокання кутиків атмосферними опадами.</p> 	Кількість пошкоджених кутиків над віконними прорізами складає 61 шт.
7	На поясному цегляному карнизу на відм. +3,300 м по периметру будівлі	<p>Відсутність будь-якого (цементно-піщаного або із листів оцинкованої сталі) гідроізоляційного шару по цегляним карнизам по периметру будівлі. Через це відбувається замокання атмосферними опадами зовнішньої поверхні стін.</p> 	Загальна довжина цегляного карнизу по периметру будівлі складає 263,8 м

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------



601БП. 9555049. ПЗ

Арк

51

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
--------	------------	--	-------------

Дефекти та пошкодження системи відводу води з покрівлі

8	Водовідвідна труба в осях 8/Е	<p>Відсутня частина водовідвідної труби. Через це відбувається замокання атмосферними опадами зовнішньої поверхні стін.</p> 	Довжина відсутньої частини водовідвідної труби складає 2,3 м
9	По периметру всієї покрівлі	<p>Часткове порушення кріплень сталевих жолобів водовідведення з покрівлі. Під час ремонту покрівлі були замінені лише азбестоцементні хвильові листи, а заміна сталевих жолобів та відновлення їх кріплень не здійснювалося.</p> 	Довжина порушення кріплень сталевих жолобів по периметру будівлі складає 270 м

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

52

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
9			
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Частина будівлі між школою та їдальнею в осях 6-8/Е</p>		<p>Замокання цегляної кладки між центральною частиною будівлі школи та їдальнею в осях 6-8/Е через відсутність сталеві ендови та водовідвідної труби у вказаному місці.</p>  <p style="text-align: right; color: orange;">30.03.2017 12:11</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Замокання цегляної кладки між центральною частиною будівлі та їдальнею – 13,5 м. Довжина двох водовідвідних труб у вказаному місці – 7 м</p>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

53

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
--------	------------	--	-------------

Дефекти та пошкодження конструкцій заповнення проїомів

10	Окремі віконні блоки	<p>Порушення герметичності, враження гниллю дерев'яних рам заповнення віконних проїомів, тому вони не виконують огорожувальних функцій.</p> 	<p>Кількість віконних прорізів, заповнених дерев'яними віконними рамами, складає 94 шт.</p>
----	----------------------	--	---

11	Дверні проїоми по фасадах в осях 9/Б-Е, Ш/1-12, А/1-4	<p>Порушення цілості дерев'яних вхідних дверей, тому вони не виконують огорожувальних функцій.</p> 	<p>Кількість дверних прорізів, заповнених дерев'яними блоками, складає 3 шт.</p>
----	---	--	--

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
--------	------------	--	-------------

Дефекти та пошкодження зовнішніх сходів та вимощення

12	Ганки по фасадах в осях 9/Б-Е, А/1-4	<p>Руйнування конструкцій ганків, що відбувається в результаті систематичного замокання та нерівномірних осідань і просідань основи під ганками. У результаті цього вертикальні підпірні стінки отримали небезпечні крени (<u>необхідно прийняти невідкладні заходи щодо недопуску людей у зони можливого раптового руйнування цих підпірних стінок та унеможливлення падіння стінок</u>), а збірні залізобетонні сходи розходяться та зрушуються з проектного положення.</p> 	Кількість ганків, що знаходяться у аварійному стані, – 2 шт.
----	--------------------------------------	--	--

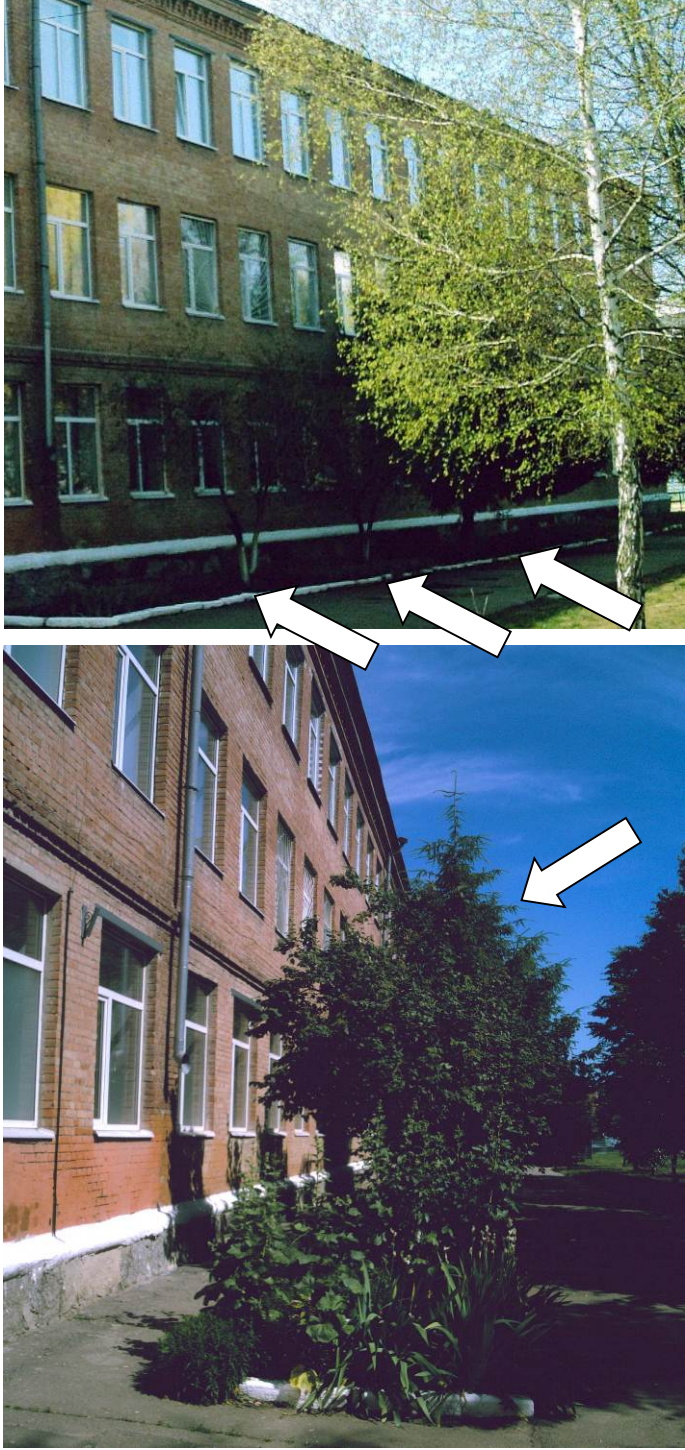
№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
13	Вимощення по фасадах будівлі в осях А/1-4, Б/9-12, Е/9	<p>Часткове руйнування вимощення навколо будівлі школи, що виникло в результаті влаштування вводу/виводу інженерних мереж та невідновлення цілісності вимощення після проведення робіт.</p> 	Сумарна площа зруйнованого вимощення – 17 м ²

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

56


№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
14	По фасаду в осях И/1-12	<p>Наявність зелених насаджень (кущів, дерев тощо) навколо фасадів будівлі школи (на відстані менше 3...5 метрів).</p> 	Довжина зелених насаджень вздовж фасаду – 51,7 м

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

57

№ п.п.	Розмі- щення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
	<p>Внутрішні дворики в осях А-Е/4-6 і Б-Е/8-9</p>	<p>Наявність безстічних майданчиків.</p> 	<p>Площа безстічних майданчиків – 628 м²</p>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

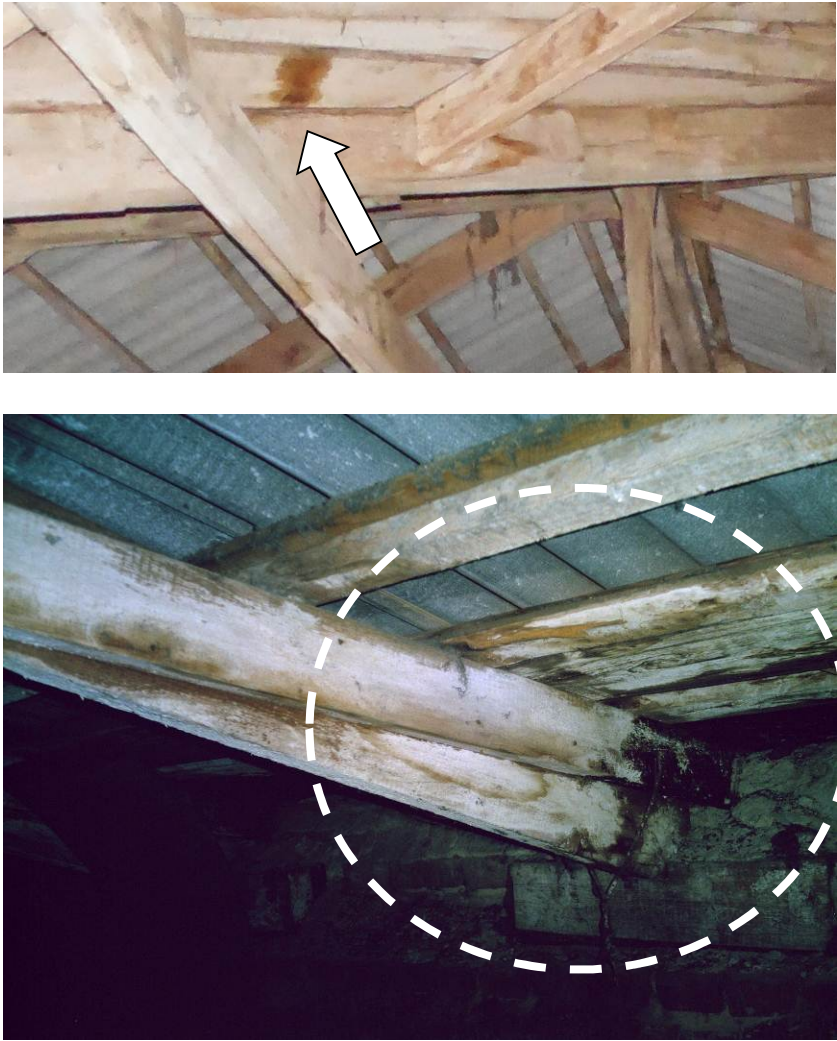
601БП. 9555049. ПЗ

Арк

58

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
--------	------------	--	-------------

Дефекти та пошкодження елементів покриття горища

15	По всьому периметру покрівлі; у ендовах покрівлі	<p>Сліди замокання дерев'яних конструкцій горища (у ендовах та карнизних вузлах), зміна природного забарвлення деревини, пошкодження біошкідниками. Вказане замокання відбувається через нещільність прилягання сталевих листів водозбірних ринв покрівлі або відбувалося раніше до ремонту/заміни азбестоцементних листів.</p> 	67% всіх дерев'яних конструкцій горища
----	---	--	--



№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
16	Кроквяні ферми в осях В-Е/1-3, Б-Е/9-12	<p>Поверхнева корозія сталевих тяжів, а також сталевих елементів опорних вузлів дерев'яних кроквяних ферм, що поширюється через відсутність систематичних ремонтних робіт будівлі.</p> 	Всі сталеві тяжі всіх 14 кроквяних ферм
17	Дерев'яні конструкції горища	<p>Прогини, розтріскування дерев'яних крокв і поясів ферм.</p> 	36% всіх дерев'яних конструкцій горища

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

60

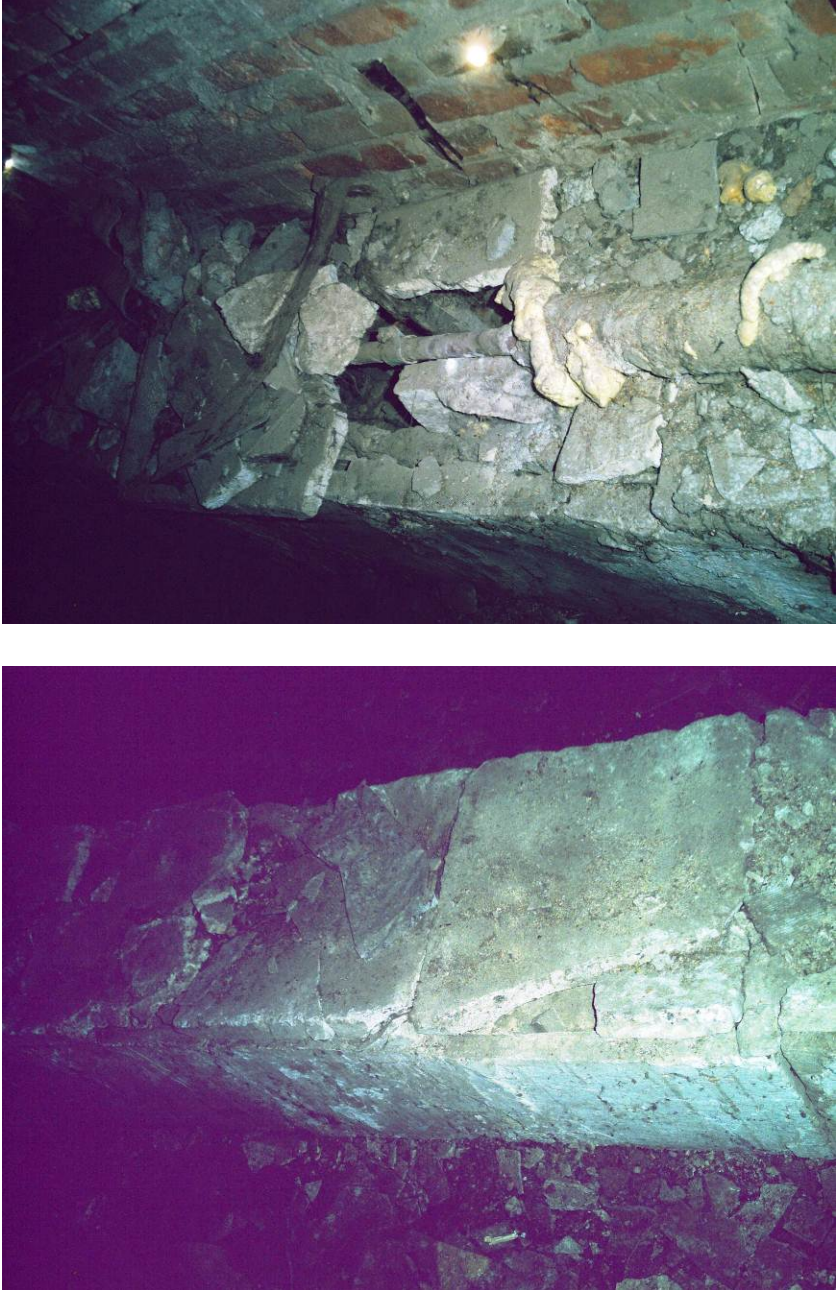
№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
18	Слухові вікна горіща в осях 3-4/Д-Є і 9-11/Д-Є	<p>Відсутність вентиляційних решіток на слухових вікнах. На момент обстеження слухові вікна закриті сталевими листами.</p>  	Кількість слухових вікон – 2 шт.


Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

61

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
19	Частково по всьому горищу	<p>Руйнування вентиляційних каналів на горищі. Вказане руйнування відбулося за недбалої експлуатації горища та під час проведення ремонтних робіт покрівлі (заміни азбестоцементних листів).</p> 	88% всіх вентиляційних каналів

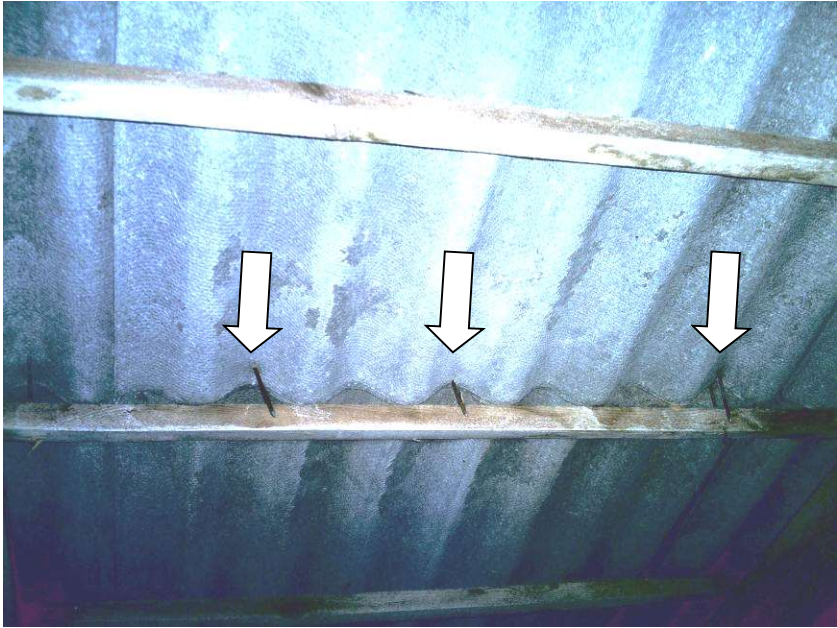
№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
20	Горище будівлі	<p>Наявність будівельного сміття на горище, що накопичувалось під час експлуатації та проведення ремонтних робіт покрівлі (заміни азбестоцементних листів).</p> 	Орієнтовний об'єм сміття – 3 м ³

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

63

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
21	Покрівля будівлі	<p>Відсутність кріплень азбестоцементних листів до обрешітки – цвяхи кріплення забиті повз елементів дерев'яної обрешітки.</p> 	10% кріплень азбестоцементних листів

№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
--------	------------	--	-------------

Дефекти та пошкодження конструкцій внутрішніх приміщень

22	Праве крило будівлі школи в осях 9-12/Б-И	<p>Крени, перекуси цегляних перегородок приміщень першого поверху майстерень.</p> 	Орієнтовний об'єм цегляної кладки перегородок – 5,8 м ²
23	Праве крило будівлі школи в осях 9-12/Б-И	<p>Місцеві просідання підлоги першого поверху приміщень першого поверху майстерень.</p> <p>Стирання дощок підлоги у місцях ходіння, прогини дощок при ходінні.</p> 	Орієнтовна площа зруйнованої підлоги – 214 м ²

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

65

3.2 Результати обстеження основ і фундаментів будівлі

За результатами обстеження основ і фундаментів з встановлено, що фундаменти будівлі – стрічкові, влаштовані з вийманням ґрунту, на природній основі. Підвал розташований лише під незначною частиною будівлі в осях Б2 по В3.

Фундаменти під внутрішні поздовжні несучі стіни триповерхового учбового корпусу, ось 2 (обстежено з шурфу №1, див. рис. 3.3) – з цегляної кладки.

Фундаменти тріщин та інших деформацій не мають. Під фундаментами бетонної підготовки не зафіксовано. Вертикальної гідроізоляції фундаментів також не виявлено. Схема перерізу внутрішнього фундаменту зображена на рис. 3.3 (фото фундаменту з шурфу 1 див. на рис. 3.9).

Глибина закладання фундаментів поздовжніх несучих стін складає від рівня планування 1.20 м (від рівня підлоги першого поверху відповідно 2.60 м), при цьому глибина закладення від рівня підлоги підвалу складає 0.5 м. Ширина підшви фундаментів становить 0.64 м. **Технічний стан фундаментів – задовільний.**

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

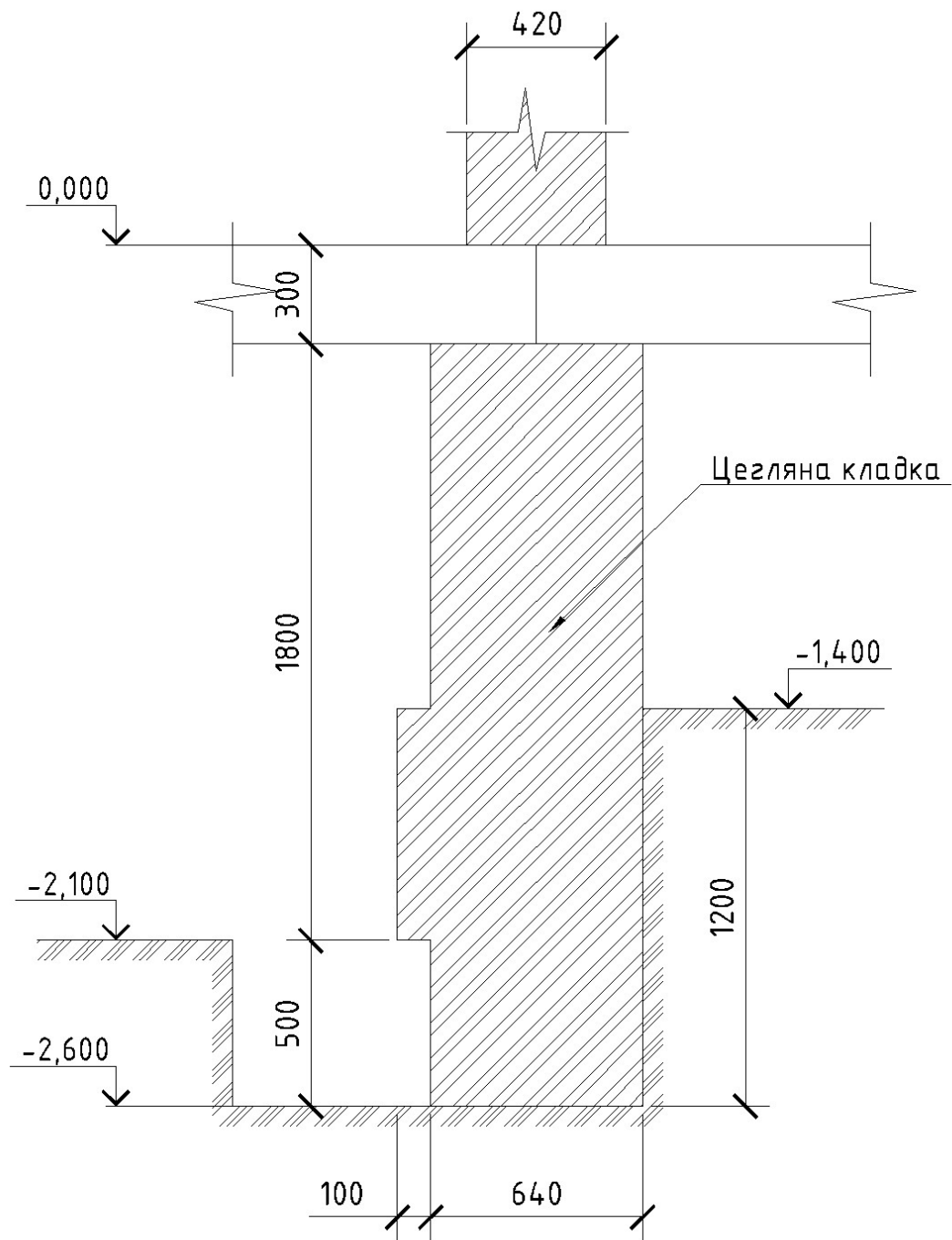


Рис. 3.1 Переріз внутрішнього фундаменту

Несучий шар основи фундаментів – ІГЕ-2 (суглинок лесований деградований, важкий пілуватий, тугопластичний, у замкломому стані тугопластичний, високопористий).

Підстильний шар основи фундаментів – ІГЕ-3 (суглинок лесований, деградований, легкий пілуватий, м'якопластичний).

									Арк
									67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ

Фундаменти під зовнішні стіни спортзалу, ось 12 (обстежено з шурфу №2, див. рис. 3.3) – з бутової кладки.

Фундаменти тріщин та інших деформацій не мають. Під фундаментами бетонної підготовки не зафіксовано. Вертикальної гідроізоляції фундаментів також не виявлено. Горизонтальна гідроізоляція фундаменту представлена двома шарами руберойду (фото див. рис. 3.10).

Схема перерізу внутрішнього фундаменту зображена на рис. 3.2 (фото фундаменту з шурфу 2 див. на рис. 3.10).

Глибина закладання фундаментів поздовжніх несучих стін складає від рівня планування 1.20 м і більше. Ширина підшви фундаментів становить 1.0 – 1.04 м.

Технічний стан фундаментів – задовільний.

Несучий шар основи фундаментів – ІГЕ-2 (суглинок лесований деградований, важкий пілуватий, тугопластичний, у замкломому стані тугопластичний, високопористий).

Підстильний шар основи фундаментів – ІГЕ-3 (суглинок лесований, деградований, легкий пілуватий, м'якопластичний).

Розрахункові значення показників властивостей ґрунту вміщено в п. 4.3

Вимощення навколо будівлі частково зруйновано і не може повною мірою виконувати функції водозахисту основ і фундаментів будівлі.

										Арк
										68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ					

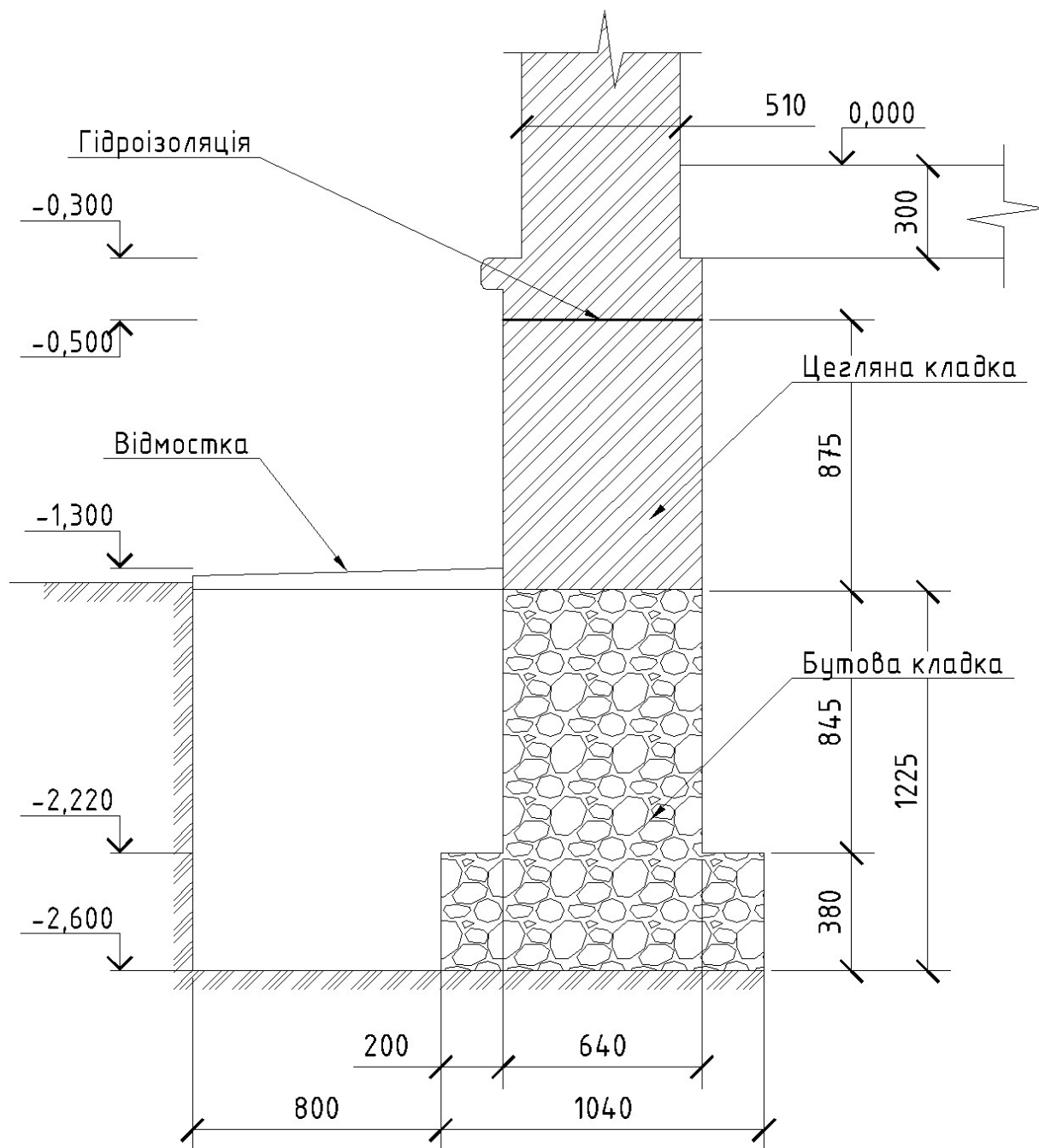


Рисунок 3.2 - Переріз внутрішнього фундаменту

Загальна конструктивна схема будівлі не пристосована для умов лесових просадочних ґрунтів.

Таким чином, за підсумками обстеження фундаментів будівлі **технічний стан фундаментів можна класифікувати як задовільний [18].**

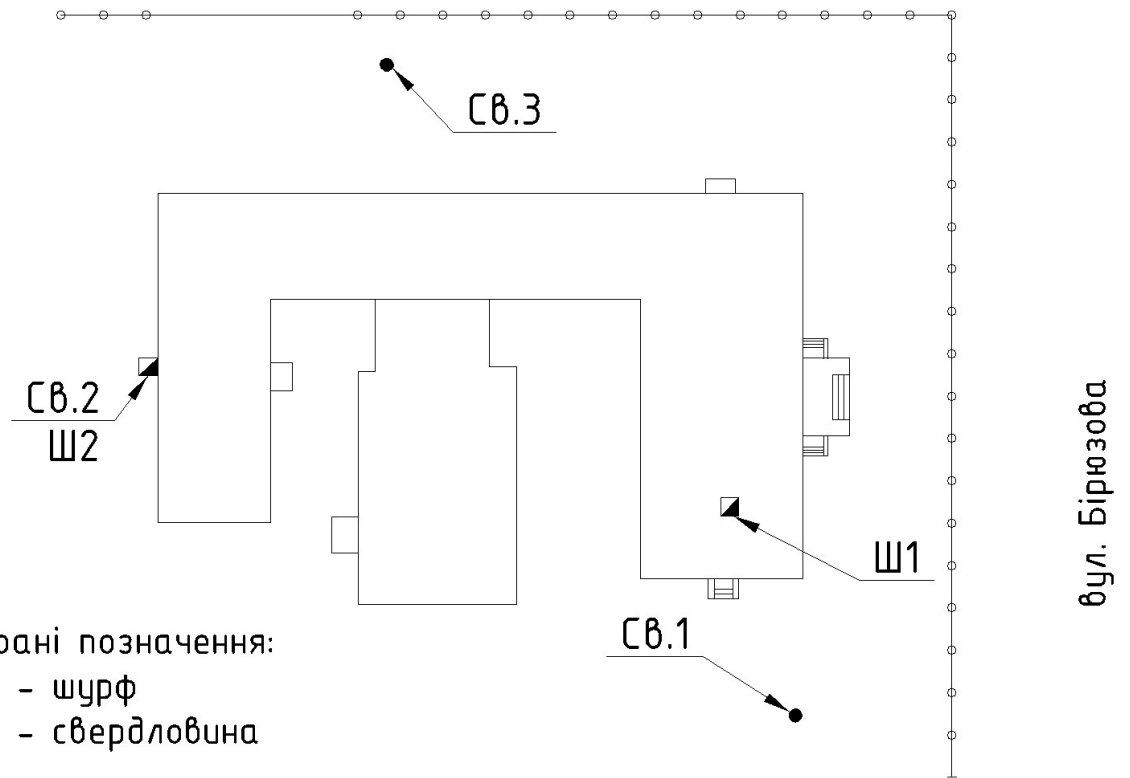
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

69

вул. Петра Юрченка



Умоані позначення:

- - шурф
- - свердловина

Рисунок 3.3 - Схема розміщення геологічних виробок

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

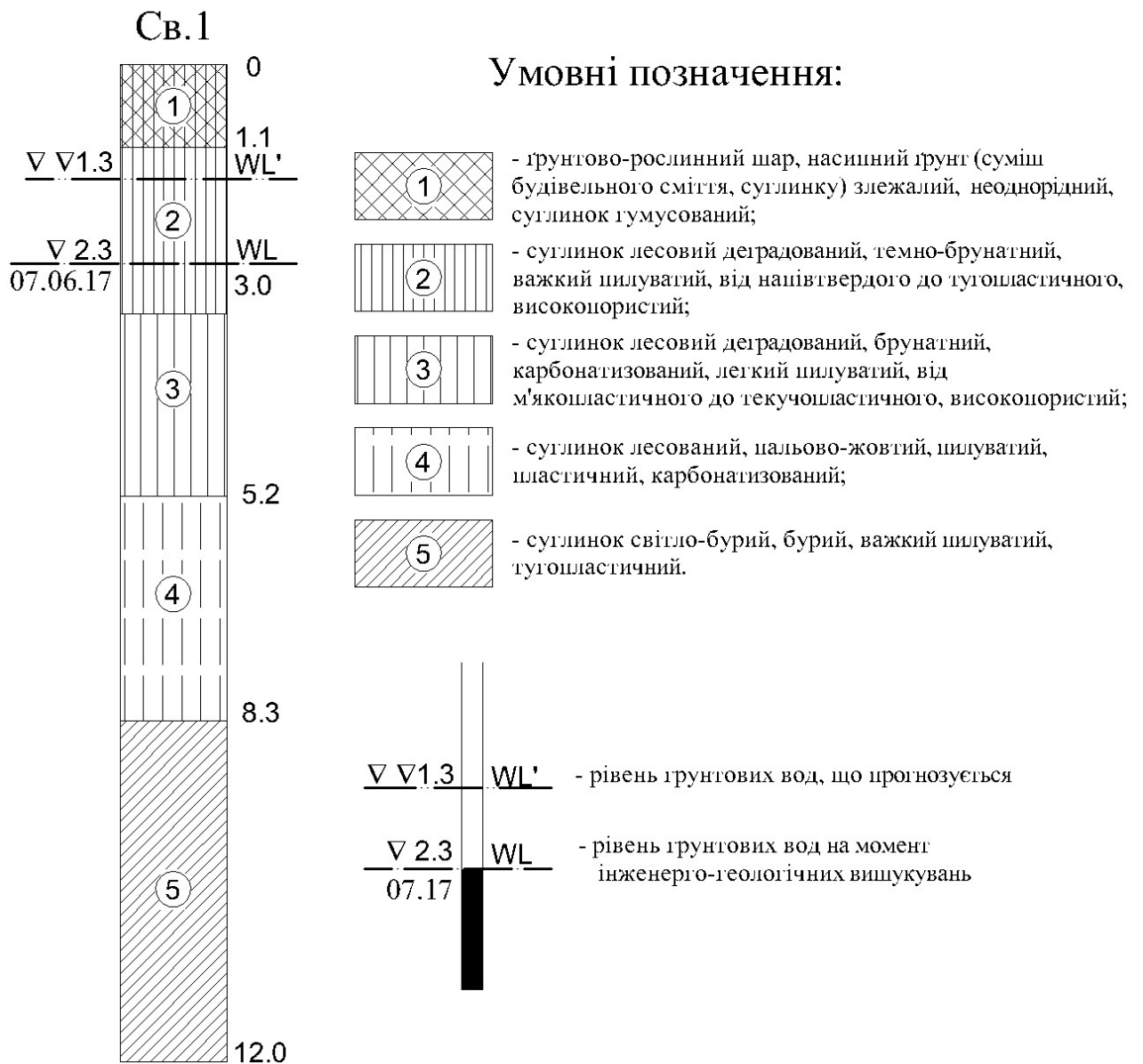


Рисунок 3.4 - Інженерно-геологічна колонка

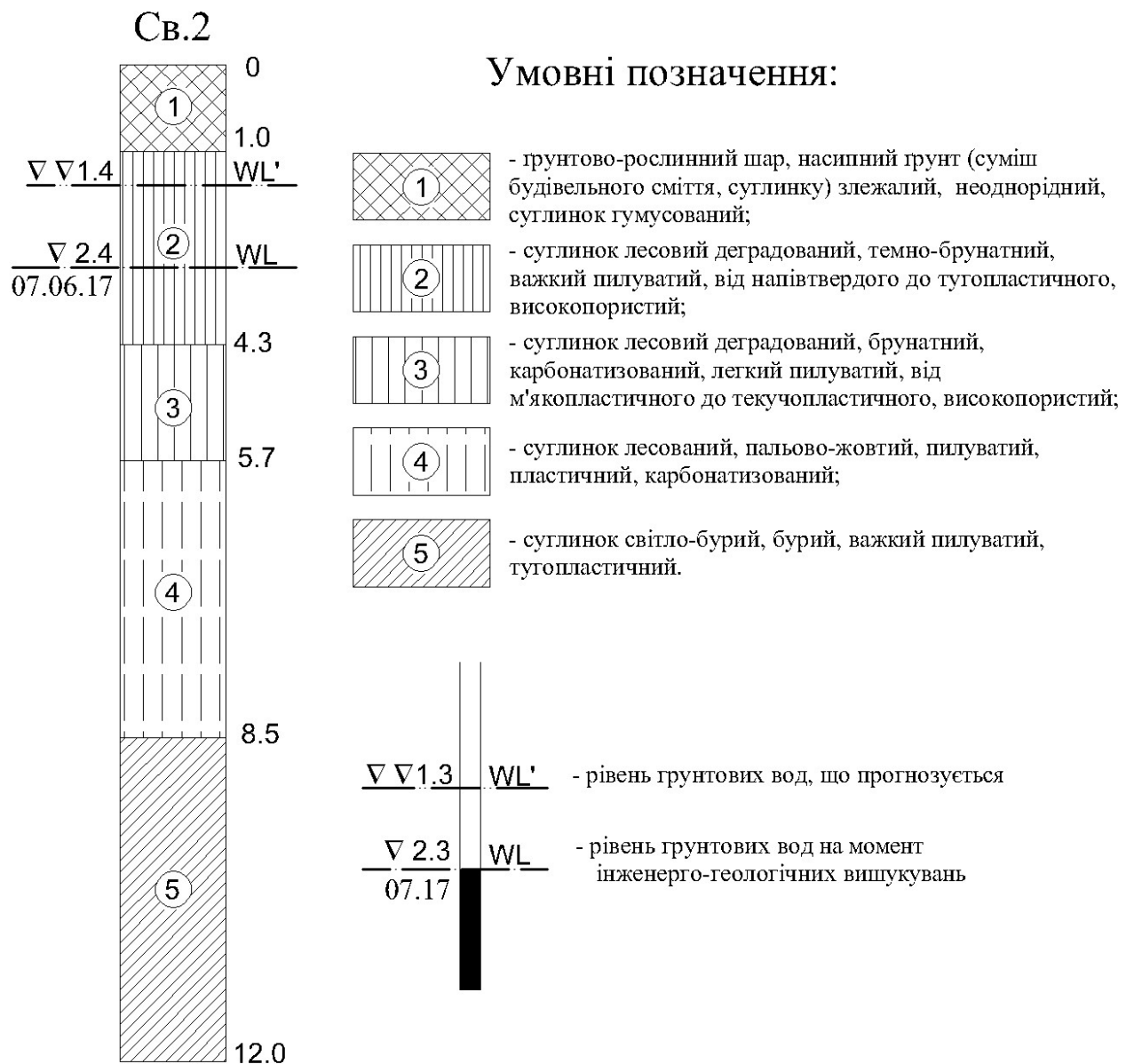
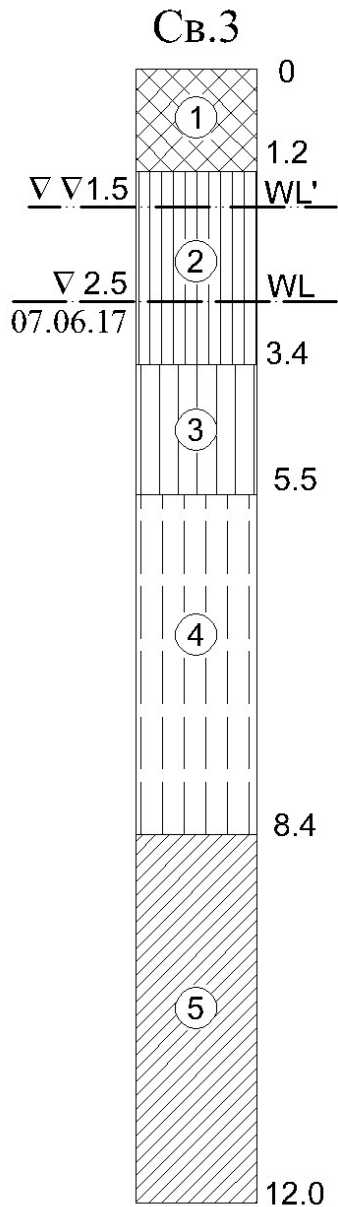
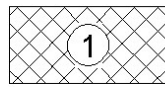


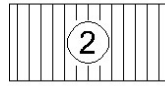
Рисунок 3.5 - Інженерно-геологічна колонка



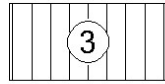
Умовні позначення:



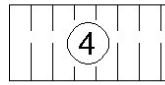
1 - ґрунтово-рослинний шар, насипний ґрунт (суміш будівельного сміття, суглинку) злежаний, неоднорідний, суглинок гумусований;



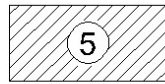
2 - суглинок лесовий деградований, темно-брунатний, важкий пілуватий, від напівтвердого до тугопластичного, високопористий;



3 - суглинок лесовий деградований, брунатний, карбонатизований, легкий пілуватий, від м'якопластичного до текучопластичного, високопористий;



4 - суглинок лесований, пальово-жовтий, пілуватий, пластичний, карбонатизований;



5 - суглинок світло-бурий, бурий, важкий пілуватий, тугопластичний.

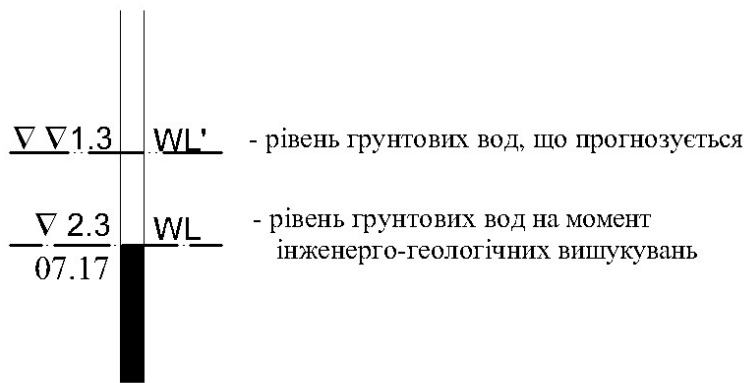


Рисунок 3.6 - Інженерно-геологічна колонка

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

73

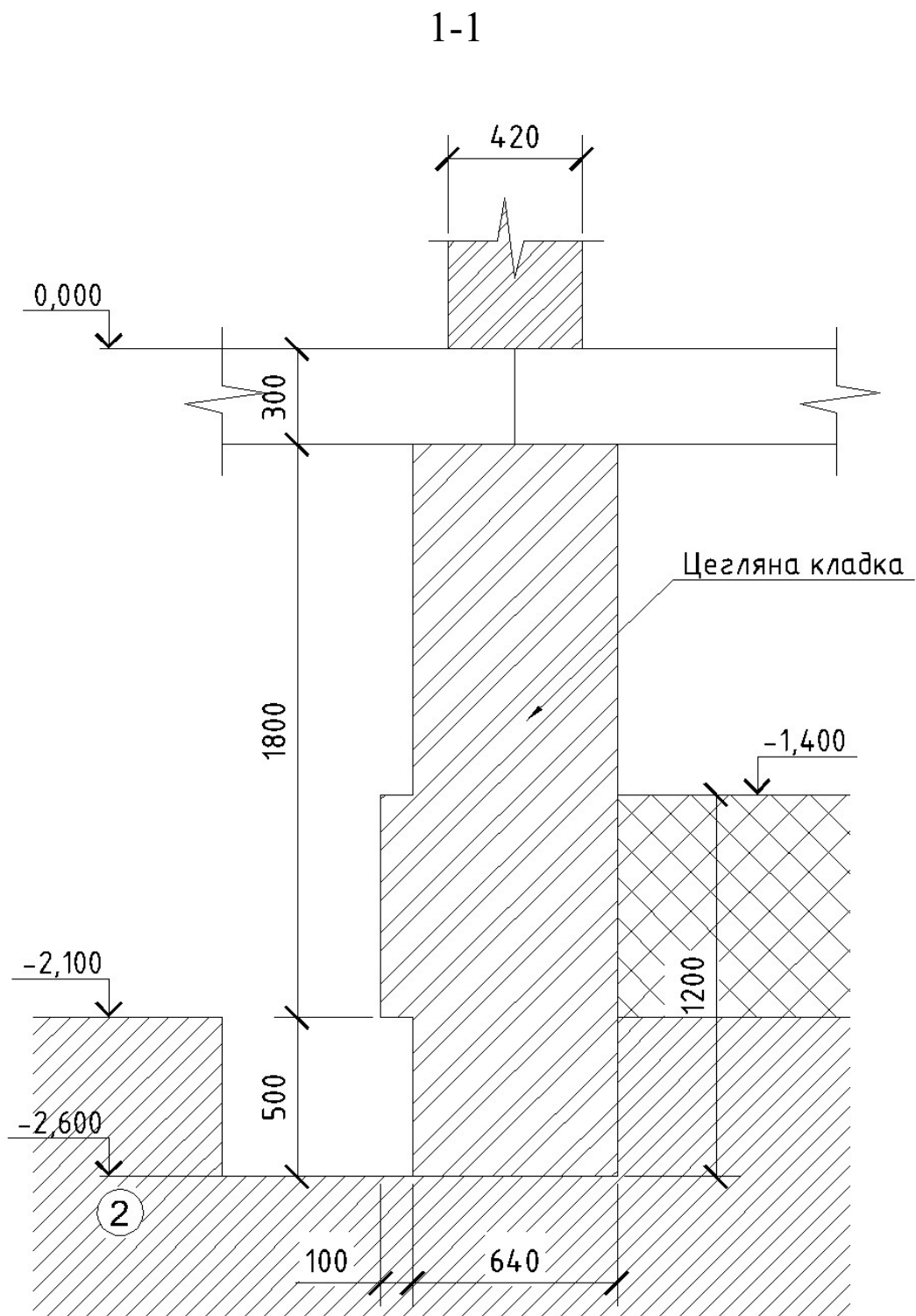


Рисунок 3.7 - Переріз фундаментів внутрішніх поздовжніх стін

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

2-2

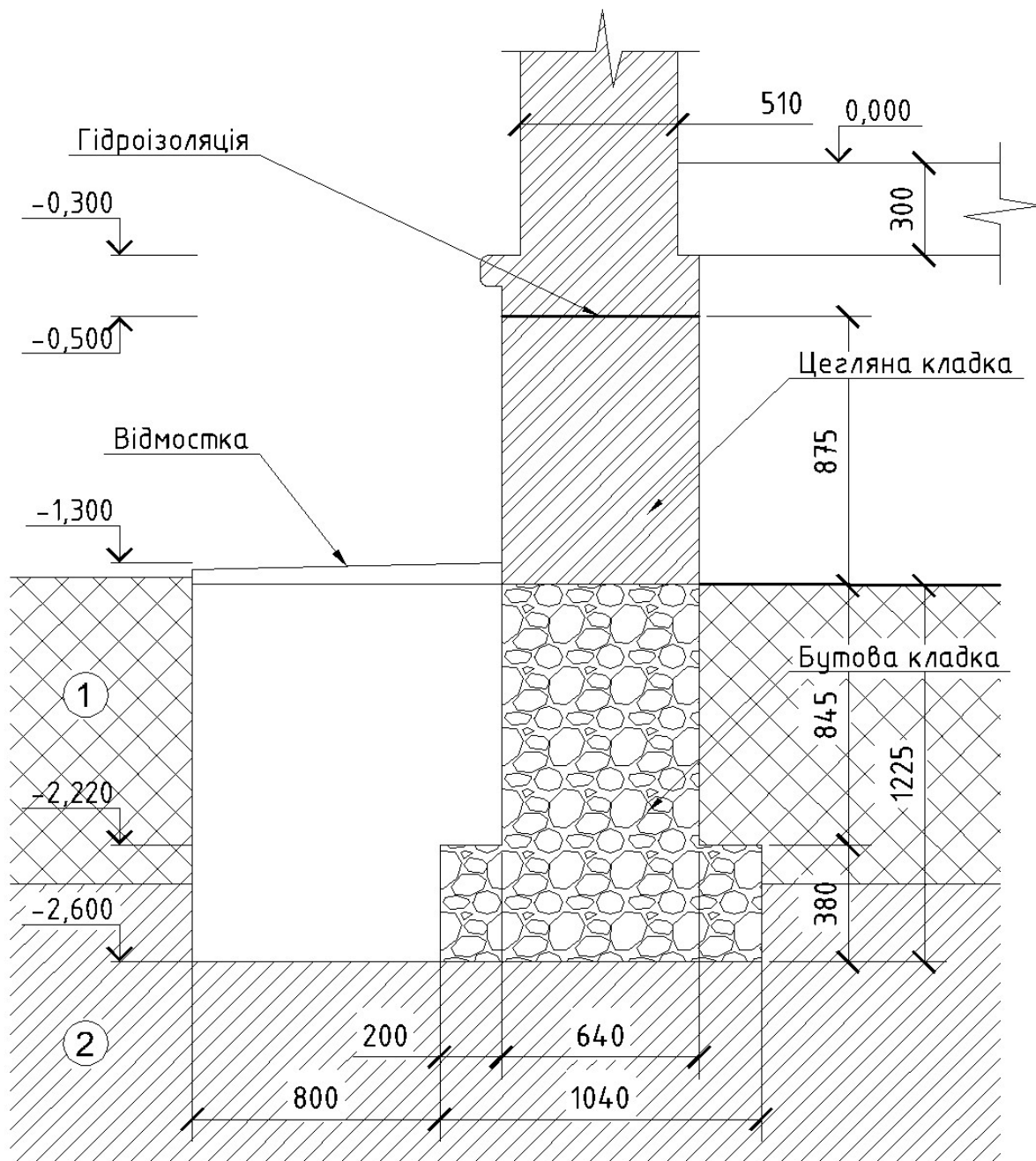


Рисунок 3.8 - Переріз фундаментів зовнішніх стін

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

75



Рисунок 3.9 - Фото шурфа №1



Рисунок 3.10 - Фото шурфа №2

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76



Рисунок 3.11 - Фото гідроізоляції в зовнішній стіні

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

РОЗДІЛ 4. ІНЖЕНЕРНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Теплотехнічні розрахунки зовнішніх огорожувальних конструкцій.

Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій проведено згідно з ДБН В. 2.6-31-2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.

Розрахункові параметри: згідно з ДБН В.2.6-31 для навчальних закладів розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{вн} = 21^{\circ}\text{C}$, розрахункова температура зовнішнього повітря для умов м. Полтава – $t_{з} = -22^{\circ}\text{C}$. Вологість внутрішнього повітря $\varphi_{вн} = 50\%$

Кількість градусо-днів опалювального періоду для I температурної зони – $D_d > 3501^{\circ}\text{C}\cdot\text{дн}$.

Згідно з таблицею 2 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 тривалість опалювального періоду для м. Полтава складає $z_{оп} = 195$ днів, середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період $t_{оп з} = 0,0^{\circ}\text{C}$.

Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття над третім поверхом будівлі школи №11.

Таблиця 4.1.1

Розрахункові дані матеріалів горищного перекриття
над класними приміщеннями

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)
1	Щебінь шлаковий	350	0,15	0,19
2	Пароізоляція – шар руберойду	600	0,005	0,17
3	Цементно-піщана стяжка	1600	0,02	0,81
4	Залізобетонна плита перекриття	2500	0,22	2,04

Приведений опір теплопередачі перекриття будинку (без врахування термічної неоднорідності):

$$R_{\Sigma \text{пр.п}} = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} =$$

$$= \frac{1}{8.7} + \frac{1}{23} + \frac{0.15}{0.19} + \frac{0.005}{0.17} + \frac{0.02}{0.81} + \frac{0.22}{2.04} = 1.50 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт},$$

де $\alpha_{\text{вн}}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м²·К), приймаємо дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013:

$$\alpha_{\text{вн}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)};$$

$\alpha_{\text{зн}}$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м²·К), приймаємо за дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013:

$$\alpha_{\text{зн}} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}.$$

Місто Полтава належить до I температурної зони України, для якої мінімально допустиме значення опору теплопередачі горищного перекриття

$$R_{\text{qmin}} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Існуюча конструкція горищного перекриття над третім поверхом не відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 оскільки

$$R_{\Sigma \text{пр.п}} = 1.50 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} < R_{\text{qmin}} = 4.95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Необхідно проводити роботи по термомодернізації горищного перекриття шляхом влаштування додаткового шару жорсткого плитного мінераловатного утеплювача товщиною 150 мм. Приведений опір теплопередачі після влаштування додаткового шару жорсткого плитного мінераловатного утеплювача (без врахування термічної неоднорідності):

$$R_{\Sigma \text{пр.п}} = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} =$$

$$= \frac{1}{8.7} + \frac{1}{23} + \frac{0.15}{0.04} + \frac{0.15}{0.19} + \frac{0.005}{0.17} + \frac{0.02}{0.81} + \frac{0.22}{2.04} = 5.25 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

										Арк
										79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ					

Розрахункові дані матеріалів горищного перекриття
над класними приміщеннями після влаштування додаткового шару
плитного мінераловатного утеплювача

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_o , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)
1	Плити з мінеральної вати на синтетичному в'язучому	135	0,15	0,04
2	Пароізоляція	-	-	-
3	Щебінь шлаковий	350	0,15	0,19
4	Пароізоляція – шар руберойду	600	0,005	0,17
5	Цементно-піщана стяжка	1600	0,02	0,81
6	Залізобетонна плита перекриття	2500	0,22	2,04

Конструкція горищного перекриття над третім поверхом після проведення робіт по термомодернізації відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 оскільки $R_{\Sigma пр.п} = 5.25 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{qmin} = 4.95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття над актовим і спортивним залами будівлі школи №11.

						601БП. 9555049. ПЗ	Арк
							80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Розрахункові дані матеріалів горищного перекриття
над актовим і спортивним залами

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)
1	Щебінь шлаковий	350	0,10	0,19
2	Скловата	100	0,05	0,07
3	Пароізоляція – шар руберойду	600	0,005	0,17
4	Дерев'яна підшивна стеля (сосна поперек волокон)	1600	0,03	0,81

Приведений опір теплопередачі перекриття будинку (без врахування термічної неоднорідності):

$$R_{\Sigma пр.п} = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{1}{\alpha_{зн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} =$$

$$= \frac{1}{8.7} + \frac{1}{23} + \frac{0.1}{0.19} + \frac{0.05}{0.07} + \frac{0.005}{0.17} + \frac{0.03}{0.81} = 1.46 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Існуюча конструкція горищного перекриття над актовим і спортивним залами не відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 оскільки $R_{\Sigma пр.п} = 1.46 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} < R_{qmin} = 4.95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

Необхідно проводити роботи по термомодернізації горищного перекриття шляхом влаштування додаткового шару жорсткого плитного мінераловатного утеплювача товщиною 150 мм. Приведений опір теплопередачі після влаштування додаткового шару жорсткого плитного мінераловатного утеплювача (без врахування термічної неоднорідності):

$$R_{\Sigma пр.п} = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{1}{\alpha_{зн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} =$$

$$= \frac{1}{8.7} + \frac{1}{23} + \frac{0.15}{0.04} + \frac{0.1}{0.19} + \frac{0.05}{0.07} + \frac{0.005}{0.17} + \frac{0.03}{0.81} = 5.21 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

						601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			81

Конструкція горищного перекриття над актовим і спортивним залами після проведення робіт по термомодернізації відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 оскільки $R_{\Sigma_{пр.п}} = 5.21 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q_{\min}} = 4.95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Таблиця 4.2.2

Розрахункові дані матеріалів горищного перекриття над класними приміщеннями після влаштування додаткового шару плитного мінераловатного утеплювача

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)
1	Плити з мінеральної вати на синтетичному в'язучому	135	0,15	0,04
2	Пароізоляція	-	-	-
3	Щебінь шлаковий	350	0,1	0,19
4	Скловата	100	0,05	0,07
5	Пароізоляція – шар руберойду	600	0,005	0,17
6	Дерев'яна підшивна стеля (сосна поперек волокон)	1600	0,03	0,81

Теплотехнічний розрахунок зовнішніх цегляних стін будівлі школи №11.

Розрахункові дані матеріалів зовнішніх цегляних стін

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)
1	Вапняно-піщаний розчин	1600	0,02	0,87
2	Цегляна кладка із пористілої глиняної цегли	1600	0,51	0,64

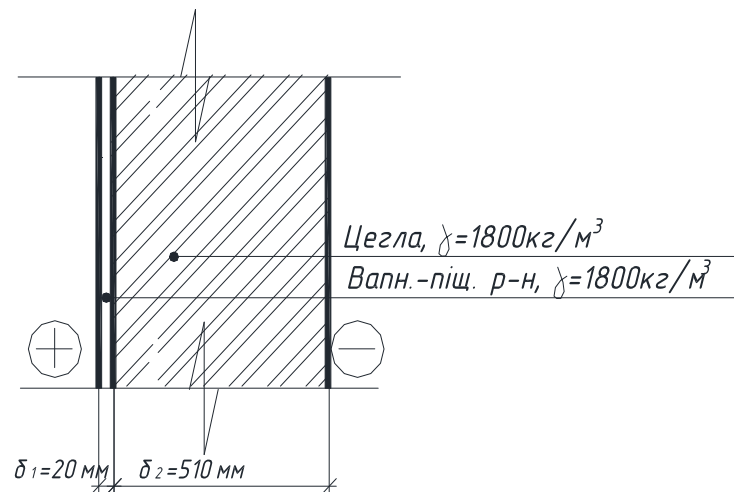


Рис.4.1 – Розрахункова схема зовнішніх цегляних стін

Приведений опір теплопередачі зовнішніх стін будинку (без врахування термічної неоднорідності):

$$R_{\Sigma np.n} = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{1}{\alpha_{зн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,64} = 0,98 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

де $\alpha_{вн}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м²·К), приймаємо дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013:

$$\alpha_{вн} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)};$$

									Арк
									83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ				

α_{zn} – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м²·К), приймаємо за дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013:

$$\alpha_{zn} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).$$

Місто Полтава належить до I температурної зони України, для якої мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни

$$R_{qmin} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

Існуючі конструкції зовнішніх стін не відповідають вимогам ДБН В.2.6-31:2021 оскільки $R_{\Sigma пр.н} = 0,98 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт} < R_{qmin} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.
Необхідно проводити роботи по термомодернізації зовнішніх стін шляхом влаштування шару жорсткого плитного мінераловатного утеплювача товщиною 120 мм.

Таблиця 4.3.2

Розрахункові дані матеріалів зовнішніх цегляних стін після утеплення шаром жорсткого плитного мінераловатного утеплювача

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)
1	Штукатурка із ц/п розчину	1600	0,01	0,81
2	Утеплювач – плити теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному в'язучому	135	0,12	0,045
3	Вапняно-піщаний розчин	1600	0,02	0,87
4	Цегляна кладка із пустотілої глиняної цегли	1600	0,51	0,64

Приведений опір теплопередачі зовнішніх стін будинку після утеплення шаром жорсткого плитного мінераловатного утеплювача товщиною 120 мм (без врахування термічної неоднорідності):

$$R_{\Sigma np.n} = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{1}{\alpha_{зн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,01}{0,81} + \frac{0,12}{0,045} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,64} = 3,66 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Конструкція зовнішніх стін після утеплення шаром жорсткого плитного мінераловатного утеплювача товщиною 120 мм відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2016 оскільки $R_{\Sigma np.n} = 3,66 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} < R_{q \text{ min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Теплотехнічний розрахунок світлопрорих конструкцій будівлі школи №11.

Склопакет металопластикових вікон однокамерний 4М1-10-4М1 (у окремих місцях встановлення). Приведений опір теплопередачі такого склопакета $R_{\Sigma np.в} = 0,29 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} < R_{q \text{ min}} = 0,75 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ не відповідає вимогам

Теплотехнічний розрахунок вхідних зовнішніх дверей будівлі школи №11.

Приведений опір теплопередачі зовнішніх існуючих дверей (дерев'яні з не щільним притвором) менше за нормативний

$$R_{\Sigma пр.д} = 0,75 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}.$$

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Збір навантажень на фундаменти.

Вертикальним статичним навантаженням на несучі конструкції будівлі школи є власна вага самих цих конструкцій, вага конструкцій покриття і покрівлі та снігове навантаження. Вага несучих конструкцій та елементів покриття й покрівлі є постійною величиною та внесена пошарово до таблиць 2.4 – 2.8.

Детальніше розглянемо снігове навантаження, так як воно є змінним. При розрахунку конструкцій враховують граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття, що визначається за формулою [п. 8.2, 15]:

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C = 1.14 \cdot 1.45 \cdot 1 \approx 1.65 \text{ кПа},$$

де $\gamma_{fm} = 1.14$ – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження для терміну експлуатації будівлі $T_{ef} = 100$ років [п. 8.11, 15];

$S_0 = 1450 \text{ Па}$ – характеристичне значення снігового навантаження для м. Полтава [п. 8.5, 15];

$C = \mu \cdot C_e \cdot C_{alt}$ – загальний коефіцієнт [п. 8.6, 15];

μ – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покрівлю [п. 8.7, 15]. На будівлі з двосхилим дахом із ухилом покрівлі $i \approx 20^\circ$ $\mu = 1$ по всій довжині будівлі школи;

$C_e = 1$ – коефіцієнт, що враховує вплив особливостей режиму експлуатації на накопичення снігу на покрівлі [п. 8.9, 15];

$C_{alt} = 1$ – коефіцієнт, що враховує висоту розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря [п. 8.10, 15].

Таблиця 4.4

Навантаження на дерев'яні конструкції кроквяної системи

№ п/п	Назва навантажень	q_n , кПа	γ_{fm}	q_p , кПа
1	Снігове навантаження	1,45	1,14	1,65
2	Азбестоцементні хвильові листи	0,14	1,1	0,16
3	Дерев'яна кроквяна конструкція	0,24	1,1	0,27

Всього на 1м²2,1 кПа

Таблиця 2.5

Навантаження на горищі над класними приміщеннями (відм. +10,800м)

№ п/п	Назва навантажень	q_n , кПа	γ_{fm}	q_p , кПа
1	Тимчасове характеристичне навантаження на горищі перекриття	0,7	1,3	0,91
2	Щебінь шлаковий $\delta=150$ мм	0,8	1,3	1,04
3	Пароізоляція – шар руберойду	0,065	1,2	0,08
4	Цементно-піщана стяжка $\delta=20$ мм	0,36	1,3	0,47
5	З/б плити покриття	3,0	1,1	3,30

Всього на 1м²5,8 кПа

									Арк
									87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ				

Таблиця 4.6

Навантаження на горищі над актовим і спортивним залами
(відм. +11,700м)

№ п/п	Назва навантажень	q_n , кПа	γ_{fm}	q_p , кПа
1	Тимчасове характеристичне навантаження на горищі перекриття	0,70	1,3	0,91
2	Щебінь шлаковий $\delta=100$ мм	0,65	1,3	0,90
3	Скловата	0,10	1,3	0,13
4	Пароізоляція – шар руберойду	0,065	1,2	0,08
5	Дерев'яна підшивна стеля	0,24	1,1	0,27
	Дерев'яна кроквяна ферма	0,5	1,1	0,55
Всього на 1м²				<u>2,85 кПа</u>

Таблиця 4.7

Навантаження в класних приміщеннях

№ п/п	Назва навантажень	q_n , кПа	γ_{fm}	q_p , кПа
1	Тимчасове характеристичне навантаження у класних приміщеннях установ освіти	2,0	1,2	2,4
2	ПВХ килим	0,11	1,2	0,13
3	Дерев'яна конструкція підлоги	0,45	1,1	0,50
4	Цементно-піщана стяжка $\delta=20$ мм	0,36	1,3	0,47
5	З/б плити перекриття	3,0	1,1	3,30
Всього на 1м²				<u>6,8 кПа</u>

Навантаження у актовому та спортивному залах, а також коридорах, що прилягають до вказаних приміщень

№ п/п	Назва навантажень	q_n , кПа	γ_{fm}	q_p , кПа
1	Тимчасове характеристичне навантаження у актовому та спортивному залах, а також коридорах	4,0	1,2	4,8
2	ПВХ килим	0,11	1,2	0,13
3	Дерев'яна конструкція підлоги	0,45	1,1	0,50
4	Цементно-піщана стяжка $\delta=20$ мм	0,36	1,3	0,47
5	З/б плити перекриття	3,0	1,1	3,30

Всього на 1м^2

9,2 кПа

Горизонтальним навантаженням на цегляні простінки будівлі є змінне вітрове навантаження. Граничне розрахункове значення вітрового навантаження визначається за формулою [п. 9.4, 15]:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C,$$

$W_0 = 470$ Па – характеристичне значення вітрового тиску [п. 9.6, 15];

$C = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_{dir} \cdot C_d$ – загальний коефіцієнт [п. 9.7, 15];

C_{aer} – аеродинамічний коефіцієнт [п. 9.8, 15]. Для вітряної сторони він рівний +0,8; з іншої підвітряної сторони будівлі $C_{aer} = -0,6$;

$C_h = 0.52$ – коефіцієнт висоти споруди [п. 9.9, 15];

$C_{alt} = 1$ – коефіцієнт географічної висоти враховує висоту розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря [п. 9.10, 15];

$C_{rel} = 1$ – коефіцієнт рельєфу враховує мікрорельєф місцевості поблизу площадки розташування будівельного об'єкту [п. 9.11, 15];

									Арк
									89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ				

$C_{dir} = 1$ – коефіцієнт напрямку враховує нерівномірність вітрового навантаження за напрямками вітру [п. 9.12, 15];

$C_d = 0.9$ – коефіцієнт динамічності враховує вплив пульсаційної складової вітрового навантаження і просторову кореляцію вітрового тиску на споруду [п. 9.13, 15].

Таким чином, граничне розрахункове значення вітрового навантаження з вітряного боку буде дорівнювати: $W_m = +1.14 \cdot 470 \cdot 0.52 \cdot 0.8 \cdot 0.9 = +200$ Па; з підвітряного боку $W_m = -1.14 \cdot 470 \cdot 0.52 \cdot 0.6 \cdot 0.9 = -150$ Па.

Вертикальним навантаженням на цегляні несучі простінки будівлі школи є постійна власна вага будівельних конструкцій та змінне снігове навантаження і тимчасове корисне навантаження на поверхових перекриттях. Навантаження на цегляні простінки зібрано у таблицях 2.9 – 2.11.

Таблиця 4.9

Збір навантажень на відм. 0,000 в осях В/2

№ п/п	Найменування навантаження	Ширина вантажної ділянки, м	Навантаження q_p , кПа	Погонне навантаження, кН/м
1	2-й поверх (відм. +3,550м)	1,6	9,2	14,72
		3,2	6,8	21,76
2	3-й поверх (відм. +7,100м)	1,6	9,2	14,72
		3,2	6,8	21,76
3	горище (відм. +10,800м)	4,8	5,8	27,84
4	покрівля	4,8	2,1	10,08
5	власна вага цегляної стіни	0,51	$\gamma \times h \times \gamma_{fm} \times k =$ $= 18 \times 11,5 \times 1,1 \times 0,9$	104,51

Всього на погонний метр

215 кН/м

						601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			90

Таблиця 4.10

Збір навантажень на відм. 0,000 в осях В/1

№ п/п	Найменування навантаження	Ширина вантажної ділянки, м	Навантаження q_p , кПа	Погонне навантаження, кН/м
1	2-й поверх (відм. +3,550м)	3,2	6,8	21,76
2	3-й поверх (відм. +7,100м)	3,2	6,8	21,76
3	орище (відм. +10,800м)	3,2	5,8	18,56
4	покрівля	4,0	2,1	8,40
5	власна вага цегляної стіни	0,51	$\gamma \times h \times \gamma_{fm} \times k =$ $=18 \times 11,5 \times 1,1 \times 0,7$	81,30

Всього на погонний метр 152 кН/м

Таблиця 4.11

Збір навантажень на відм. 0,000 в осях В/12

№ п/п	Найменування навантаження	Ширина вантажної ділянки, м	Навантаження q_p , кПа	Погонне навантаження, кН/м
1	2-й пов.– спортзал (відм. +3,550м)	4,6	9,2	42,32
3	орище (відм. +9,945м)	4,6	2,85	13,11
4	покрівля	5,5	2,1	11,55
5	власна вага цегляної стіни	0,51	$\gamma \times h \times \gamma_{fm} \times k =$ $=18 \times 10 \times 1,1 \times 0,7$	70,69

Всього на погонний метр 138 кН/м

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

4.3 Результати перевірочних розрахунків основ і фундаментів будівлі.

Збір навантажень на фундаменти зведено до п. 4.2.

Перевірочні розрахунки основ фундаментів повздовжніх стін корпусу (як найбільш небезпечної частини будівлі) також виконано на навантаження, які враховують додаткове утеплення стін.

Величини середнього тиску під подошвою фундаментів стін на ці навантаження складають:

зовнішня повздовжня вісь триповерхового учбового корпусу (вісь В1) –
 $p = 289.5$ кПа;

внутрішня повздовжня вісь триповерхового учбового корпусу (вісь В2) –
 $p = 388$ кПа;

зовнішня повздовжня вісь спортзалу (вісь В12) – $p = 174.3$ кПа.

Розрахунковий опір ґрунту під подошвою фундаментів несучих стін триповерхового учбового корпусу (вісь 1 та вісь 2) за виразом (Е.1 Додатку Е) [11] складає:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{11} + M_q d_1 \gamma'_{11} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{11} + M_c c_{11} \right] =$$
$$= \frac{1.2 \cdot 1.0}{1.0} \times [0.51 \times 1.0 \times 0.64 \times 18.50 + 3.06 \times 0.50 \times 15.30 + (3.06 - 1) \times 0.7 \times 15.30 +$$
$$+ 5.66 \times 27] = 245.2 \text{ кПа.}$$

$$\gamma_{c1} = 1.2; \gamma_{c2} = 1.0 \text{ (табл. Е.7 [11]); } k = 1.0;$$

$$M_{\gamma} = 0.51; M_q = 3.06; M_c = 5.66 \text{ (табл. Е.8 [11]); } k_z = 1.0; b = 0.64 \text{ м;}$$

$$\gamma_{11} = 18.50 \text{ кН/м}^3; \gamma'_{11} = 15.30 \text{ кН/м}^3; d_b = 0.70 \text{ м; } d_1 = 0.50 \text{ м; } c_{11} = 27 \text{ кПа.}$$

Середній тиск під подошвою фундаментів за зовнішньою повздовжньою віссю 1 $p = 289.5$ кПа $> R = 245.2$ кПа. Отже, **попередня умова розрахунку за деформаціями [11] не виконується**. Перевантаження складає 15.3%.

									Арк
									92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Середній тиск під подошвою фундаментів за внутрішньою повздовжньою віссю 2 $p = 388 \text{ кПа} > R = 245.2 \text{ кПа}$. Отже, **попередня умова розрахунку за деформаціями [11] не виконується**. Перевантаження складає 36.8%.

Умови розрахунку за деформаціями основ цих фундаментів будівлі [11] не виконуються.

Розрахунковий опір ґрунту під подошвою фундаментів несучих стін спортзалу (зовнішня повздовжня вісь В12) за виразом (Е.1 Додатку Е) [11] складає:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{11} + M_q d_1 \gamma'_{11} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{11} + M_c c_{11} \right] =$$

$$= \frac{1.2 \cdot 1.0}{1.0} \times [0.51 \times 1.0 \times 1.0 \times 18.50 + 3.06 \times 1.20 \times 15.30 + 5.66 \times 27] = 262.1 \text{ кПа.}$$

$$\gamma_{c1} = 1.2; \gamma_{c2} = 1.0 \text{ (табл. Е.7 [11]); } k = 1.0;$$

$$M_{\gamma} = 0.51; M_q = 3.06; M_c = 5.66 \text{ (табл. Е.8 [11]); } k_z = 1.0; b = 1.0 \text{ м;}$$

$$\gamma_{11} = 18.50 \text{ кН/м}^3; \gamma'_{11} = 15.30 \text{ кН/м}^3; d_1 = 1.20 \text{ м; } c_{11} = 27 \text{ кПа.}$$

Середній тиск під подошвою фундаментів за зовнішньою повздовжньою віссю 12 $p = 174.3 \text{ кПа} < R = 262.1 \text{ кПа}$. Отже, **попередня умова розрахунку за деформаціями [11] виконується**. Величина осідання основ цих фундаментів будівлі складає 4.7 см, тобто менші за граничне значення для цього класу будівель (Додаток И [11]).

Таким чином, основи фундаментів несучих стін триповерхового учбового корпусу будівлі необхідно зміцнювати.

										Арк
										93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ					

РОЗДІЛ 5. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАХОДИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ

З метою успішної реалізації реконструкції енергоефективних та екологічних будівель і споруд закладів освіти доцільним є призначення кваліфікованого та досвідченого менеджера проекту (відповідального за проект) та залучення консультативної групи фахівців.

Необхідним є отримання гарантій забезпечення стабільного фінансового потоку, встановлення факторів ризиків.

Підвищення енергетичної ефективності слід розглядати на двох основних рівнях:

1. Заходи енергоменеджменту, спрямовані на контроль та управління енергоспоживанням, зміну поведінки персоналу та школярів (наприклад, закриття вікон та своєчасне вимкнення освітлювальних приладів тощо).
2. Архітектурно-конструктивні заходи (наприклад утеплення зовнішніх стін, заміна вікон та дверей).
3. Заходи з інженерного оснащення систем життєзабезпечення (підвищення енергоефективності систем опалення, охолодження, гарячого водопостачання тощо).

Вибір необхідних заходів енергетичної ефективності повинен бути обґрунтованим і відповідати основній меті – збереження енергії, бути орієнтованим на покращення санітарно-гігієнічних умов внутрішнього мікроклімату будівлі та зменшення впливу на оточуюче середовище, і в меншій мірі спиратись на мінімізацію економічних витрат. При цьому варто визначати період окупності інвестицій. Варто враховувати довготривалу перспективу, яка у підсумку повинна привести до окупності та навіть прибутку.

										Арк
										94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Пакет заходів для поліпшення енергетичної ефективності споруди обирається на основі попереднього детального енергоаудиту, по результатам якого повинно бути здійснено складання рекомендаційного звіту та енергетичного сертифікату.

Слід включати в проект енергоефективних та екологічних шкіл рішення щодо впровадження альтернативних джерел енергії. Приймаючи до уваги високу вартість обладнання та великий період окупності слід обирати варіант з найвищим сумарним ефектом від його реалізації.

При можливості рекомендується реалізовувати проекти щодо впровадження альтернативних джерел енергії, не зважаючи на необхідність значних інвестицій.

Якщо розглядати питання екологічного ефекту, то природний газ є «найчистішим» видом палива серед своїх аналогів. Встановлення біля закладів освіти котельнь на твердому паливі може негативно впливати на вміст парникових газів у атмосфері.

В процесі реалізації проекту необхідно виконувати контроль за виконанням робіт, за відповідністю та якістю матеріалів, за дотриманням технологій тощо.

Після реалізації проекту перед здачею об'єкта в експлуатацію передбачається виконання звірки показників до і після будівництва або термомодернізації.

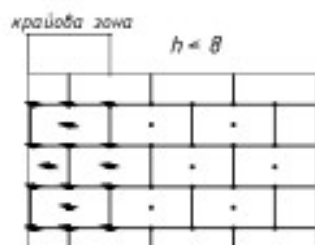
Рекомендовано виконувати додаткову перевірку якості виконаних заходів після принаймні одного опалювального сезону.

Основною метою реконструкції є термомодернізація будівлі, яка стосується огорожувальних конструкцій, вікон, зовнішніх дверей.. За відмітку 0,000 у проекті прийнята відмітка існуючої чистої підлоги першого поверху будівлі.

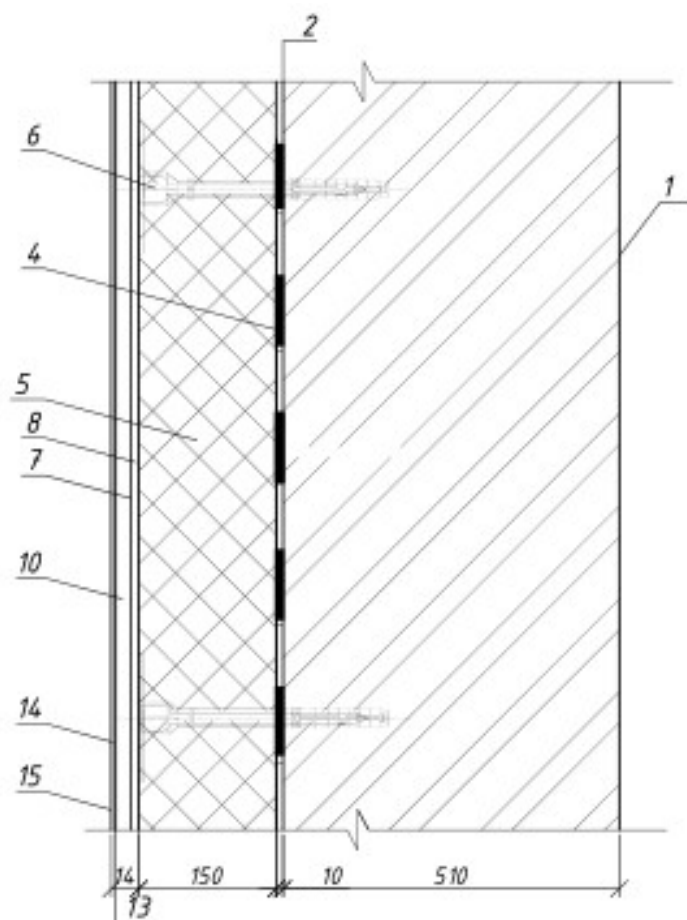
Основними заходами капітального ремонту, що відносяться до архітектурно-будівельних рішень, є: влаштування зовнішньої фасадної теплоізоляції з опорядженням товстошаровою штукатуркою з утеплювачем т.

									Арк
									95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ				

150 мм з мінераловатних плит (класифікація за ДСТУ Б В.2.6-36:2008: КФТ – А2 – М04 – 150 – КД – ДСТУ Б В.2.6-36:2008);



Кількість дюбелів, що встановлюють на 1 м² системи, залежить від розміру плити утеплювача та допустимого навантаження на дюбель + висоти (h).

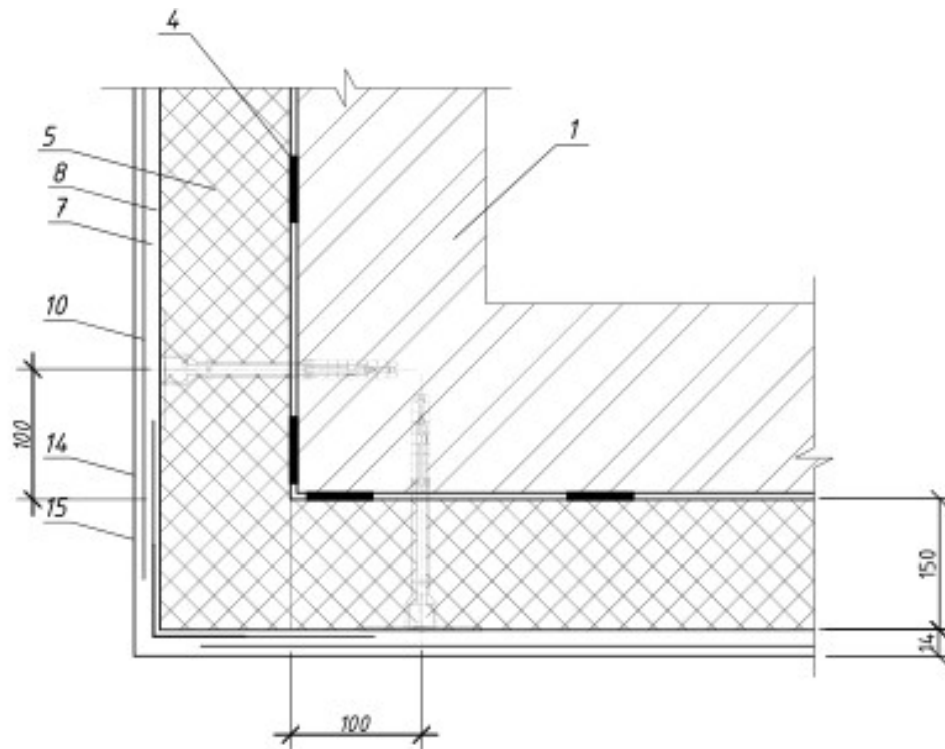


Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

96



Тип 1

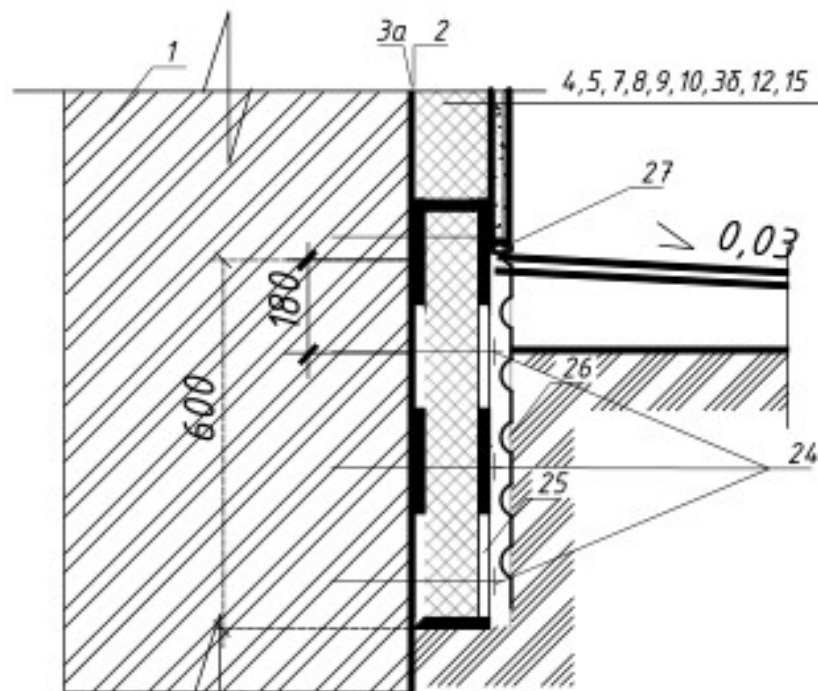
- 1 - основа - цегляна стіна - 510 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 17;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 10 мм;
- 5 - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 135 - 150мм;
- 6 - елементи кріплення теплоізоляційних матеріалів - полімерні дюбелі із сердечником з нержавіючої сталі;
- 8 - армуючий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 3мм;
- 7 - армуюча сітка - Sarafect-Gewebe 650/110 із нахльостом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
- 13- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 15;
- 14 - декоративно-захисне покриття - Ceresit CT 73 - 5мм;
- 15 - фарбування - 2 шари силіконовою фарбою Ceresit CT 48 - 0,5мм.

Рис. 5.1 – Конструкція фасадної ізоляції

										Арк
										97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

601БП. 9555049. ПЗ

Облицювання нижньої частини цоколя на висоту 0,6 м вище спланованої поверхні землі керамогранітною плиткою сірого кольору розміром 300х300 мм;



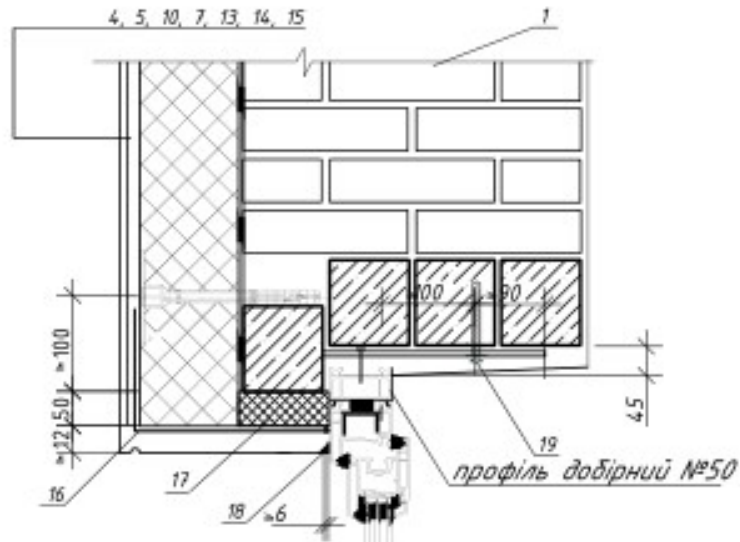
- 1 - основа - цегляна стіна - 510 мм;
 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 17;
 3a - еластична гідроізоляційна суміш Ceresit CR 66 - 2 шари товщиною 2 мм;
 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5 мм;
 5 - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 135 - 150 мм;
 6 - елементи кріплення теплоізоляційних матеріалів - полімерні дюбелі із сердечником з нержавіючої сталі;
 7 - армуюча сітка - Saratect-Gewebe 650/110 із нахльостом 100 мм - 0,5 мм;
 8 - армуючий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 3 мм;
 9 - армуюча (підсилена) склосітка - Saratect-PanzerGewebe 652 із нахльостом 100 мм - 0,5 мм;
 10 - другий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5 мм;
 3b - еластична гідроізоляційна суміш Ceresit CR 66 - 2 шари товщиною 2,5 мм;
 11 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 16;
 12 - декоративно-захисне покриття - Ceresit CT 77 - 5,5 мм;
 24 - дюбелі для кріплення внутрішнього шару гідроізоляції;
 25 - двошарова рулонна гідроізоляція із бітумно-полімерного матеріалу;
 26 - захисна мембрана;
 27 - ущільнювач (шнур типу "Вілатерм")

Рис. 5.2 – Конструкція утеплення навколофундаментної зони

									Арк
									98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

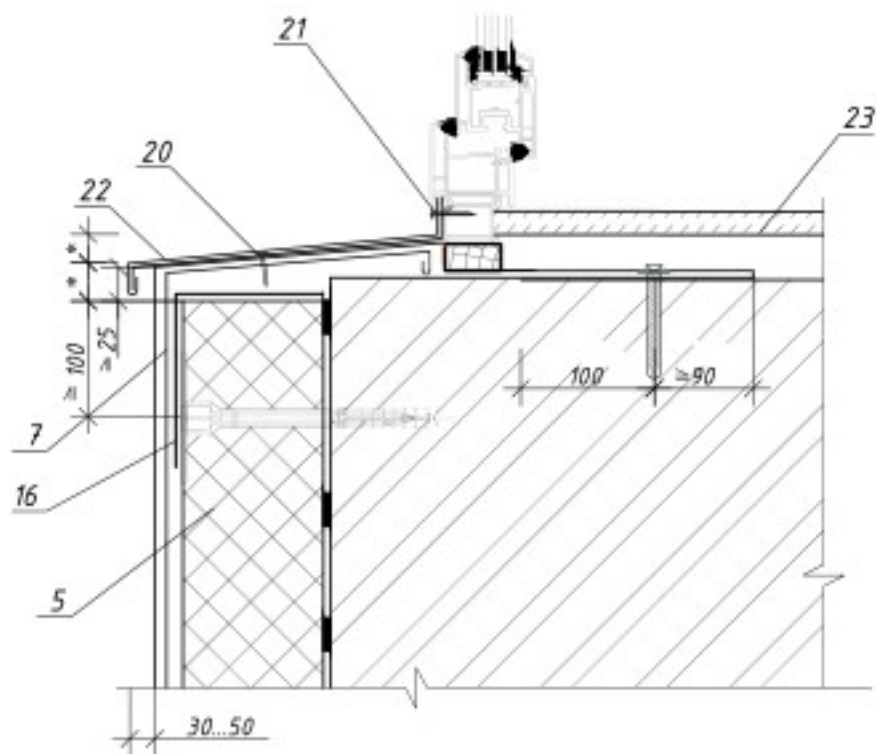
601БП. 9555049. ПЗ

Заміна вікон та зовнішніх дверей на такі, що мають вищі показники опору теплопередачі, більш стійкі до проникнення вологи, мають менші показники повітропроникності тощо; утеплення віконних та дверних відкосів;



- 1 - основа - цегляна стіна - 510 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 17;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 10 мм;
- 5 - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 135 - 150мм;
- 6 - елементи кріплення теплоізоляційних матеріалів - полімерні дюбелі із сердечником з нержавіючої сталі;
- 8 - армуючий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 3мм;
- 7 - армуюча сітка - Sarafect-Gewebe 650/110 із нахльостом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
- 13- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 15;
- 14 - декоративно-захисне покриття - Ceresit CT 73 - 5мм;
- 15 - фарбування - 2 шари силіконовою фарбою Ceresit CT 48 - 0,5мм;
- 16 - підсилюючий куттик з склосіткою;
- 17 - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 135 - 30 мм;
- 18 - мастика;
- 19 - дюбель НPS-I, «Хилти», ϕ 6 или 8

Рис. 5.3 – Конструкція улаштування верхнього горизонтального відкосу



- 1 - основа - цегляна стіна - 510 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 17;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 10 мм;
- 5 - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 135 - 150мм;
- 6 - елементи кріплення теплоізоляційних матеріалів - полімерні дюбелі із сердечником з нержавіючої сталі;
- 8 - армуючий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 3мм;
- 7 - армуюча сітка - Sarafect-Gewebe 650/110 із нахльостом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
- 13- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 15;
- 14 - декоративно-захисне покриття - Ceresit CT 73 - 5мм;
- 15 - фарбування - 2 шари силіконовою фарбою Ceresit CT 48 - 0,5мм;
- 16 - підсилюючий куттик з склосіткою;
- 20 - дюбель з поліаміда (ТУ 36-941-79);
- 21 - шуруп ГОСТ 1144-80;
- 22 - костиль;
- 23 - підвіконня.

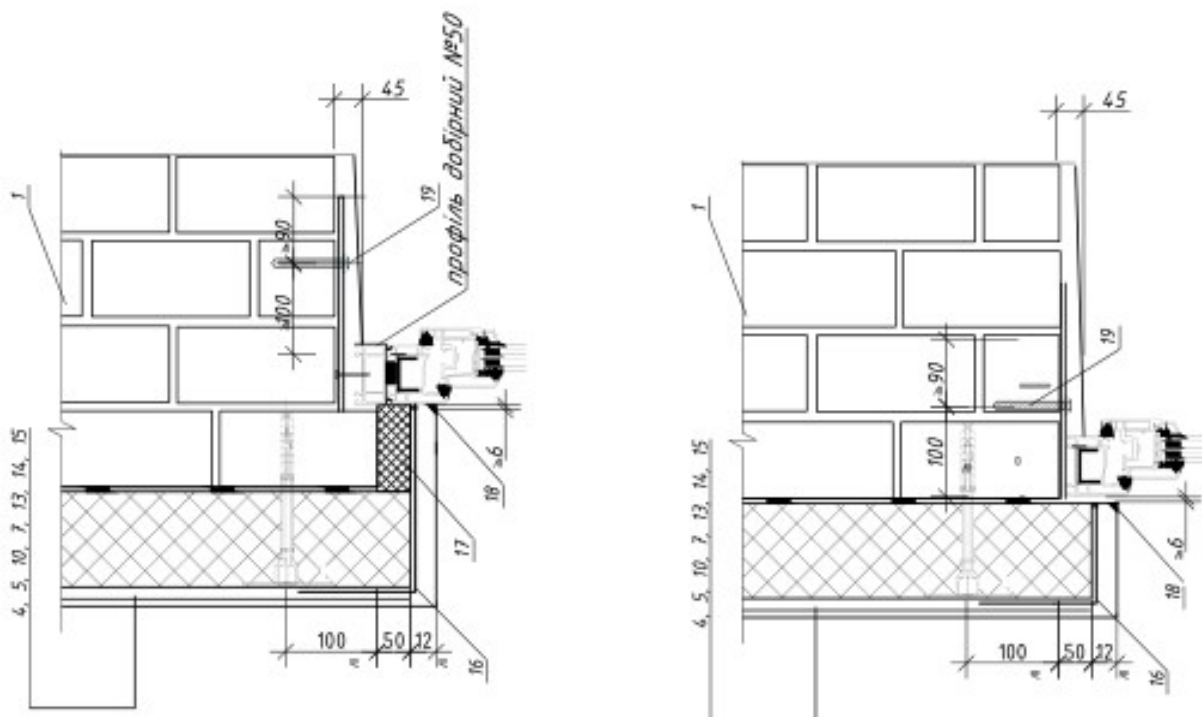
Рис. 5.4 – Конструкція улаштування відливу

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

100



Тун 1

- 1 - основа - цегляна стіна - 510 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 17;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно- піщана суміш Ceresit CT 190 - 10 мм;
- 5 - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 135 - 150мм;
- 6 - елементи кріплення теплоізоляційних матеріалів - полімерні дюбелі із сердечником з нержавіючої сталі;
- 8 - армуючий штукатурний шар - суха цементно- піщана суміш Ceresit CT 190 - 3мм;
- 7 - армуюча сітка - Sarafect-Gewebe 650/110 із нахльостом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно- піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
- 13- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 15;
- 14 - декоративно-захисне покриття - Ceresit CT 73 - 5мм;
- 15 - фарбування - 2 шари силіконовою фарбою Ceresit CT 48 - 0,5мм.

Рис. 5.5 – Конструкція утеплення вертикальних відкосів

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БП. 9555049. ПЗ

Арк

101

ВИСНОВКИ

Аналіз виявлених дефектів і пошкоджень конструкцій та результати перевірочних розрахунків дозволяють віднести систему «основа – фундаменти – несучі надземні конструкції» триповерхового учбового корпусу будівлі Полтавської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №11 Полтавської міської ради Полтавської області за адресою: м. Полтава, вул. Маршала Бірюзова, 64, за несучою здатністю та експлуатаційними властивостями до стану конструкцій III – непридатного до нормальної експлуатації, при якому мають місце дефекти і пошкодження, що можуть знизити довговічність конструкцій, і при якому необхідні заходи щодо захисту конструкцій [18]. Для подальшої безаварійної експлуатації необхідно виконати наступні заходи.

Надземні несучі та огорожувальні конструкції.

1. Виявлені вертикальні та похилі тріщини у зовнішніх та внутрішніх стінах необхідно зачеканити цементно-піщаним розчином марки М200 попередньо очистивши їх від наслідків корозії та морозобійного руйнування.

Сумарна довжина тріщин із шириною розкриття до 10 мм близько 154 м; довжина наскрізних тріщин – 63,2 м.

Після заповнення тріщин цементно-піщаним розчином, необхідно на місця наскрізних тріщин встановити гіпсові маяки (з кроком 1000...2000 мм по довжині тріщин) та проводити регулярні спостереження за їх можливим подальшим розкриттям не рідше одного разу на місяць з занесенням результатів спостережень у журнал (конструкцію гіпсового маяка наведено на рисунку В.1).

Орієнтовна кількість гіпсових маяків – 40 шт.

									Арк
									102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ

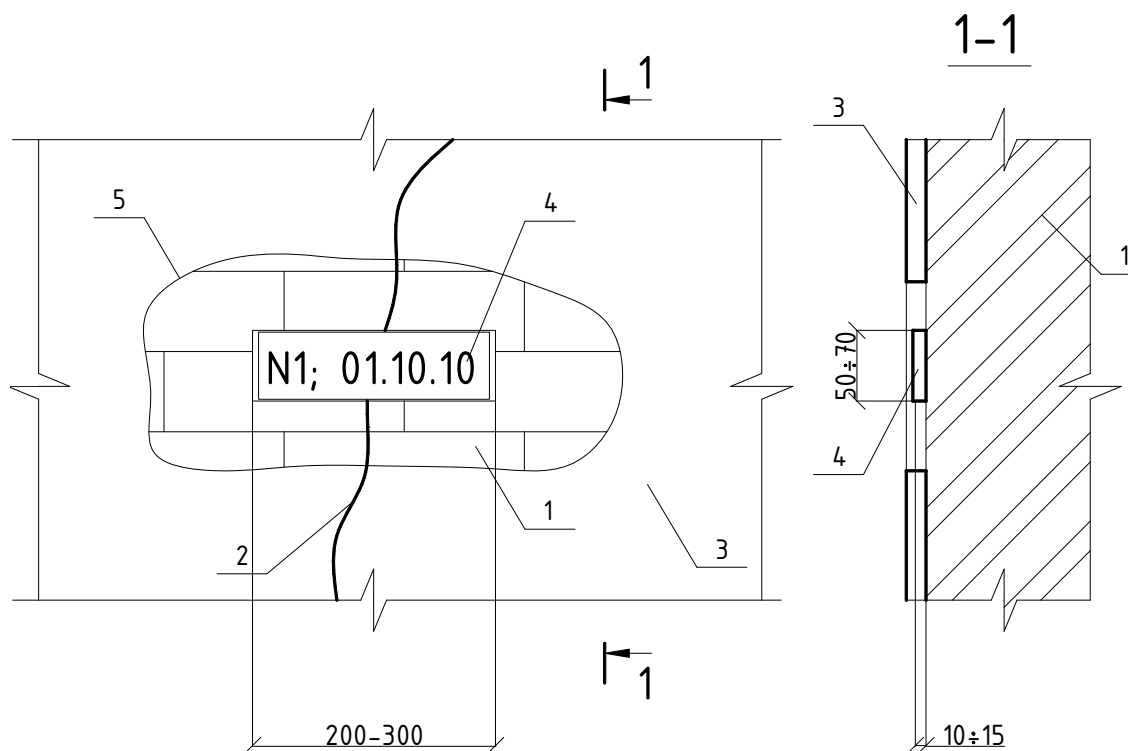


Рис. В.1 – Схема встановлення гіпсового маяка:

1. цегляна стіна з тріщиною;
2. тріщина;
3. штукатурка;
4. гіпсовий маяк з датою встановлення;
5. ділянка кладки повністю очищена від штукатурки.

2. Виконати підсилення цегляних стін у місцях тріщин з розкриттям більше 10 мм шляхом встановлення арматурних стержнів $\varnothing 16$ мм класу А400С довжиною 1000 мм з кроком 600 мм у вирізані перпендикулярно тріщині в пошкоджених стінах штроби на епоксидному клеєві із піщаним наповнювачем.

Довжина наскрізних тріщин, на яких необхідно встановити арматурні стержні з обох сторін цегляних стін, – 63,2 м.

3. Влаштувати горизонтальні тяжі $\varnothing 24$ мм А240С на рівні міжповерхових перекриттів по периметру лівого крила будівлі в осях 1-4/А-ІІ на відм. +3,400 м, +6,900 м і 10,400 м та правого крила будівлі в осях 9-12/Б-ІІ на відм. +3,400 м і +9,400 м. Влаштування горизонтального тяжа

									Арк
									103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БП. 9555049. ПЗ				

виконувати після заповнення виявлених тріщин у цегляних стінах згідно вимог пунктів 1 і 2 даних рекомендацій. Горизонтальні тяжі для стягування частин будівлі необхідно виконувати по попередньо спеціально розробленому проекту їх влаштування спеціалізованою організацією.

Сумарна довжина сталевих тяжів Ø24 мм А240С – 509,4 м.

4. Встановити відсутню частину водовідвідної труби в осях 8/Е із водозбірною лійкою.

Довжина відсутньої частини водовідвідної труби складає 2,3 м

Відновити кріплення сталевих жолобів водовідведення по периметру всієї покрівлі. За необхідності (у разі наявності наскрізних отворів чи значного ступеню корозії сталевих листів) виконати повну їх заміну.

Загальна довжина сталевих жолобів по периметру будівлі близько 270 м.

Відновити цілісність покрівлі у місцях пропуску через неї вентиляційних каналів та труб.

Загальна кількість вентканалів та труб – 21 шт.

Встановити вентиляційні решітки на слухові вікна горища в осях 3-4/Д-Є і 9-11/Д-Є.

Кількість слухових вікон – 2 шт.

Відремонтувати єндову між центральною частиною будівлі школи та їдальнею в осях 6-8/Е. Встановити у вказаному місці водовідвідні труби та унеможливити замокання цегляних стін будівлі в подальшому.

Загальна довжина єндови між центральною частиною будівлі та їдальнею – 13,5 м. Довжина двох водовідвідних труб у вказаному місці – 7 м.

5. Пошкоджені морозобійним руйнуванням ділянки цегляних стін, а також зони із випаданням (вимиванням) швів між цеглою очистити від наслідків корозії “до живої цегли”, наситити цегляну кладу антигрибковими

									Арк
									104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ

сумішами та поштукатурити цементно-піщаним розчином марки М200. У місцях руйнування цегляної кладки на глибину більше 30 мм необхідно перед оштукатуренням стін закріпити штукатурні сітки.

Сумарна площа пошкоджень цегляної кладки складає 47,5 м².

По периметру будівлі на цегляному карнизу на відм. +3,300 м відновити гідроізоляційний шар із листів оцинкованої сталі шириною 130 мм.

Загальна довжина цегляного карнизу по периметру будівлі складає 263,8 м.

6. Відновити зруйновані перемички над віконними та дверними прорізами: в «натяг» на цементно-піщаному розчині марки М200 завести ззовні будівлі сталеві рівнополичкові кутики L100×8 мм та заповнити шви цементно-піщаним розчином марки М200 між рядами цегли. При цьому забезпечити довжину опорних ділянок кутиків підсилення мінімум 300 мм з кожної сторони.

Кількість пошкоджених прорізів – 84 шт. Орієнтовна необхідна сумарна довжина кутиків підсилення – 201,6 м.

Виконати антикорозійний захист існуючих та встановлених в процесі ремонтних робіт сталевих кутиків підсилення перемичок над вікнами та дверима шляхом нанесення двох шарів фарби ПФ115 по ґрунту ГФ021, попередньо очистивши поверхню сталевих конструкцій від жирних плям та продуктів корозії.

Орієнтовна сумарна площа поверхні кутиків – 60,9 м².

7. Прибрати біозабруднення навколо будівлі – вирубати дерева після погодження із органами місцевої влади на відстані 5 метрів, кущі на відстані 3 метри від будівлі по фасаду в осях И/1-12. Ліквідувати безстічні майданчики навколо будівлі, спланувавши територію по фасадах з ухилом від будівлі (особливо у місцях розташування декоративних клумб по фасадах в осях И/1-12 та внутрішніх двориків в

									Арк
									105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ

осях А-Е/4-6 і Б-Е/8-9). Організувати водовідведення з прилягаючої до школи території до водозбірної вуличної мережі. Вимощення навколо будівлі частково зруйновано і не може повною мірою виконувати функції водозахисту основ і фундаментів будівлі. Необхідно відновити бетонне вимощення шириною 1500 мм з ухилом від будівлі $i = 0,03$ по фасадах будівлі в осях А/1-4, Б/9-12, Е/9 згідно рисунку В.2.

Сумарна площа зруйнованого вимощення – 17 м².

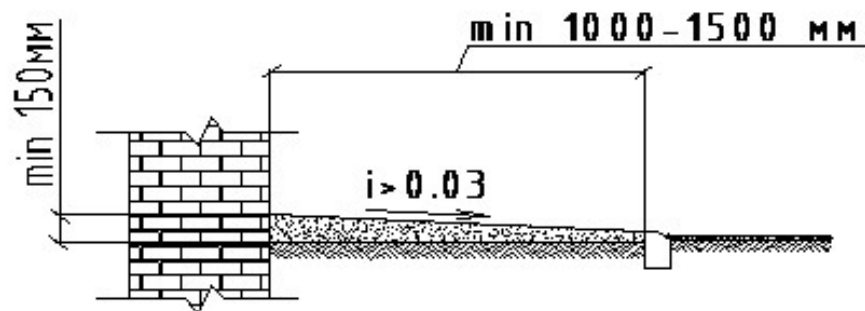


Рис. В.2 – Конструкція вимощення

Відновити цементно-піщаний шар оздоблення цоколя для запобігання руйнування зовнішнього шару цегли внаслідок постійного зволоження та багаторазового замерзання/відтавання по всьому периметру будівлі школи.

Сумарна зовнішня поверхня цоколя – 238 м².

8. Розібрати збірні залізобетонні сходинок та цегляні підпирні стінки ганків по фасадах в осях 9/Б-Е, А/1-4. Влаштувати нові монолітні залізобетонні фундаменти та відновити ганки. Влаштувати водозахисні піддашки над ними. Відновлення ганків необхідно робити по попередньо спеціально розробленому проекту їх влаштування спеціалізованою організацією.

УВАГА!!! Необхідно прийняти невідкладні заходи щодо недопуску людей у зони можливого раптового руйнування цих підпирних стінок (обгородити сигнальною стрічкою) та унеможливлення падіння стінок.

Кількість ганків, що потребують повної заміни, – 2 шт.

						601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			106

9. Демонтувати цегляні перегородки, що мають недопустимі крени та наскрізні тріщини (праве крило будівлі школи в осях 9-12/Б-И на 1-му поверсі – приміщення навчальної майстерні). Влаштувати нові монолітні залізобетонні фундаменти та відновити цегляні перегородки. Після влаштування перегородок відновити підлогу та внутрішнє опорядження приміщень навчальної майстерні школи в осях 9-12/Б-И (1-ий поверх). Відновлення фундаментів та перегородок першого поверху необхідно робити по попередньо спеціально розробленому проекту їх влаштування спеціалізованою організацією.

Орієнтовний об'єм цегляної кладки перегородок – 5,8 м³.

Орієнтовна площа зруйнованої підлоги – 214 м².

10. Дерев'яні вікна знаходяться в незадовільному стані та потребують заміни. За вимогами ДБН В.2.6-31:2016 підібрано варіант скління 4i-10-4M1-10-4i (подвійний склопакет з двох шарів енергозберігаючого скла з м'яким покриттям і одного листового стандартного скла та з заповненням середовища камер повітрям). Приведений опір теплопередачі такого склопакета:

$$R_{\Sigma пр.в} = 0,93 \text{ м}^2\text{ЧК/Вт} > R_{q\text{min}} = 0,75 \text{ м}^2\text{ЧК/Вт}.$$

Площа дерев'яних вікон – 363 м².

Металопластикові однокамерні вікна 4M1-10-4M1 не відповідають теплотехнічним вимогам світлопрозорих конструкцій будівлі.

Дерев'яні двері по фасадах в осях 9/Б-Е, И/1-12, А/1-4 знаходяться у непридатному для нормальної експлуатації стані та потребують заміни.

Площа дерев'яних дверей – 14,7 м².

11. Для підвищення теплоізоляційних властивостей зовнішніх стін рекомендовано влаштувати фасадну теплоізоляцією з опорядженням штукатуркою, використовуючи при цьому плити теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному в'язучому (щільність 135 кг/м³)

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		107

товщиною 120 мм, а у місцях залізобетонних перемичок над віконними і дверними прорізами – 150 мм.

Сумарна площа стін під фасадне утеплення – 1847 м².

Горищне перекриття рекомендовано утеплити шляхом розстилання плит з мінеральної вати на синтетичному в'язучому (щільність 135 кг/м³) товщиною 200 мм після зняття існуючого шлакового утеплювача і матів скловати та замінивши пароізоляційну плівку. Після проведення робіт по утепленню перекриття влаштувати дерев'яні ходові містки.

Сумарна площа горищного перекриття під утеплення – 1193 м².

12. Виконати антикорозійний захист існуючих сталевих тяжів, а також сталевих елементів опорних вузлів ферм покриття шляхом нанесення двох шарів фарби ПФ115 по ґрунту ГФ021, попередньо очистивши поверхню сталевих конструкцій від жирних плям та продуктів корозії.

Під час проведення робіт по термомодернізації горищного перекриття, після зняття існуючого шлакового утеплювача провести обстеження щодо з'ясування технічного стану існуючих кроквяних ферм і підвісної стелі в осях В-Е/1-3 і Б-Е/9-12.

Кількість існуючих ферм покриття – 14 шт.

Основи та фундаменти.

13. У геоморфологічному відношенні площадка приурочена до рівнинної частини Полтавського лесовому плато. Потужність лесової товщі – 8.3 – 8.5 м. При цьому просідання ґрунту від власної ваги при замоканні відсутнє. У геологічній будові ділянки приймає участь товща четвертинних глинистих відкладів. Літологічно розріз до глибини 12 м представлено важкими та легкими пілуватими суглинками та пілуватим супіском. Ґрунтові нашарування перекриті ґрунтово-рослинним шаром, насипним ґрунтом і суглинком гумусованим загальною потужністю 1.0 – 1.2 м.

14. До несприятливих фізико-геологічних процесів і явищ у межах ділянки віднесені: а) просадочні явища: замоканням лесової просадочної товщі

									Арк
									108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ

«зверху» (побутовими внаслідок витоків з водонесучих комунікацій і атмосферними водами) і «знизу» (через загальний підйом рівня ґрунтових вод у місті). В результаті лесові, просадочні ґрунти (ІҒЕ-2, ІҒЕ-2 та ІҒЕ-4) фактично перейшли в замokлий, «деґрадований» стан. При цьому ІҒЕ-2 (суглинок важкий пилуватий, тугопластичний, у замokлому стані тугопластичний, високопористий) слід розглядати як дуже стислий (його модуль деформації $E \leq 5$ МПа); б) підтоплення території (фактично ділянка – підтоплена).

15. Рівень ґрунтових вод на час дійсних вишукувань склав 2.3 – 2.5 м від земної поверхні. Його прогнозоване піднімання – на 1.0 м порівняно із зафіксованим рівнем. За СНиП 2.03.11-85 ґрунтові води до бетону й арматури залізобетонних конструкцій неагресивні. При вільному доступі кисню до неї, ґрунтова вода має середній ступінь агресивного впливу на металеві конструкції.
16. Тріщини в цегляній кладці несучих стін будівлі школи мають переважно просадочне походження. Вони утворилися та розвивалися внаслідок: загального підйому рівня ґрунтових вод у місті; незадовільного планування шкільного подвір'я (фактично має місце безстічний майданчик), а тому дощові води та води від розтавання снігу накопичуються поруч із зовнішніми стінами й надалі частина з них фільтрується до основи фундаментів; недостатньо організоване водовідведення з покрівлі будівлі школи; часткового руйнування вимощення навколо будівлі; витоків із зовнішніх і внутрішніх водонесучих комунікацій.
17. Загальна конструктивна схема будівлі не пристосована для умов лесових просадочних ґрунтів.
18. Фундаменти під внутрішні повздовжні несучі стіни триповерхового учбового корпусу (вісь 2) – з цегляної кладки. Фундаменти тріщин та інших деформацій не мають. Під фундаментами бетонної підготовки не зафіксовано. Вертикальної гідроізоляції фундаментів також не виявлено.

									Арк
									109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ

Глибина закладання фундаментів поздовжніх несучих стін складає від рівня планування 1.20 м (від рівня підлоги першого поверху відповідно 2.60 м), при цьому глибина закладення від рівня підлоги підвалу складає 0.5 м. Ширина підшви фундаментів становить 0.64 м.

Фундаменти під зовнішні стіни спортзалу (вісь 12) – з бутової кладки. Фундаменти тріщин та інших деформацій не мають. Під фундаментами бетонної підготовки не зафіксовано. Вертикальної гідроізоляції фундаментів не виявлено. Горизонтальна гідроізоляція фундаменту представлена двома шарами руберойду. Глибина закладання фундаментів поздовжніх несучих стін складає від рівня планування 1.20 м і більше. Ширина підшви фундаментів становить 1.0 – 1.04 м.

19. Несучий шар основи всіх фундаментів – ІГЕ-2 (суглинок лесований деградований, важкий пілуватий, тугопластичний, у замкломому стані тугопластичний, високопористий). Підстильний шар основи фундаментів – ІГЕ-3 (суглинок лесований, деградований, легкий пілуватий, м'якопластичний).

20. Технічний стан фундаментів будівлі – задовільний.

Величини середнього тиску під підшовою фундаментів несучих стін триповерхового учбового корпусу (вісь 1 та вісь 2) будівлі більші за значення розрахункового опору ґрунту під їх підшовою (перевантаження відповідно складає 15.3% і 36.8%). Умови розрахунку за деформаціями основ цих фундаментів будівлі [11] не виконуються.

Середній тиск під підшовою фундаментів несучих стін будівлі спортзалу менший за розрахунковий опір ґрунту під їх підшовою. Попередня умова розрахунку за деформаціями [11] виконується. Величина осідань основ цих фундаментів будівлі менші за граничне значення для цього класу будівель.

Необхідно посилити (зміцнити) основи фундаментів несучих стін триповерхового учбового корпусу будівлі, наприклад методами:

									Арк
									110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БП. 9555049. ПЗ

- горизонтального чи вертикального (похилого) армування її жорсткими елементами;

- пересаджуванням фундаментів на палі і т. ін.

Для цього слід розробити відповідний робочий проект.

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		111

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95). Грунти. Класифікація.
2. ДСТУ Б В.2.1-17: 2009. Основи та підвалини будинків і споруд. Грунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей.
3. ДСТУ Б В.2.1-8-2001. Грунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків.
4. ДСТУ Б В.2.1-4-96 (ГОСТ 12248-96). Грунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформативності.
5. ДСТУ Б В.2.1-19: 2009. Грунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу.
6. ДСТУ Б В.2.1-5-96 (ГОСТ 20522-96). Грунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань.
7. ДСТУ Б В.2.1-16: 2009. Грунти. Методи лабораторного визначення вмісту органічних речовин.
8. ДСТУ Б В.2.1-22: 2009. Грунти. Метод лабораторного визначення властивостей просідання.
9. ДСТУ Б В.2.1-3-96 (ГОСТ 30416-96). Грунти. Лабораторні випробування. Загальні положення.
10. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва.
11. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення проектування. Зі змінами №1 і №2. – К.: Мінрегіонбуд України. – 2009. – 161 с.
12. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.
13. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83).-НИИОСП им. Герсеванова. М. Стройиздат, 1986, 415 с.

																			Арк
																			112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата															

601БП. 9555049. ПЗ

14. ДБН В.1.2-1-95. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів.
15. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи.
16. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення.
17. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіонбуд України. – 2009. – 97 с.
18. Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд. – К.: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. Міністерство праці та соціальної політики України. Держнаглядохоронпраці України. – 1997.
19. ДБН В.3.1-1-2002. Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд.
20. ВСН 58-88 (р). Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обследования жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения / ЦНИИЭПжилища. – М., 1990.
21. ДБН В.2.2-9-99. Громадські будинки та споруди. – К.: Держбуд України, 1999. – 47 с.
22. СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций от коррозии.
23. Методика обследования и проектирования оснований и фундаментов при капитальном ремонте, реконструкции и надстройке зданий/ АКХ им. К.Д. Панфилова. – М.: Стройиздат, 1972. – 90 с.
24. Рекомендації з розрахунку замклич лесових основ фундаментів будівель, які підлягають реконструкції / Ю.Л. Винников, А.В. Яковлев, О.В. Гранько – Полтава: ПолтНТУ, 2007. – 12 с.

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		113

25. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти: Підручник / М.Л. Зоценко, В.І. Коваленко, А.В. Яковлев, О.О. Петраков, В.Б. Швець, О.В. Школа, С.В. Біда, Ю.Л. Винников. – Полтава: ПНТУ, 2004. – 568 с.
26. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти. Підручник / В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, В.Г. Шаповал, С.В. Біда. – Дніпропетровськ: «Пороги» – 2012. – 196 с.
27. Улицкий, В.М. Геотехническое сопровождение развития городов (практическое пособие по проектированию зданий и подземных сооружений в условиях плотной застройки) / В.М. Улицкий, А.Г. Шашкин, К.Г. Шашкин. – СПб.: Стройиздат Северо-Запад, 2010. – 552 с.
28. Коновалов П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. – М.: ВНИИТПИ, 2000. – 318 с.
29. Мальганов А.И., Плевков В.С., Полищук А.И. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1992. – 456 с.
30. Зоценко М.Л., Винников Ю.Л., Борт О.В. Підсилення основ та фундаментів при реконструкції будівель// Бетон и железобетон в Украине. – 2006. – №1.– С. 2-8.
31. Зоценко, М.Л. Ґрунтоцементні основи та фундаменти / М.Л. Зоценко // Будівельні конструкції: Міжвідомчий наук.-техн. зб. наук. праць (будівництво). – Вип. 75: Кн. 1. – К.: ДП НДІБК, 2011 – С. 447 – 456.
32. Зоценко М.Л. Бурові ґрунтоцементні палі, які виготовляються за бурозмішувальним методом: Монографія / М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников, В.М. Зоценко. – Х.: «Друкарня Мадрид», 2016. – 94 с.
- 33.ДБН В.1.2-11: 2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії.
- 34.ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Проектування. Розділ "Енергоефективність" у складі проектної документації об'єктів

						601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			114

- 35.ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель
- 36.ДБН В.2.6.-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд.-К.:1998.
- 37.ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель.
- 38.ДБН В.2.2-3-97 Будинки і споруди навчальних закладів.
- 39.ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій.
- 40.ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд

					601БП. 9555049. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		115

РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У МІСТІ ПОЛТАВА

Метою роботи є розробити енергоефективні заходи при реконструкції навчальног закладу в м.Полтава.

Завдання дослідження:

1. виконати обстеження та визначити технічний стан конструкцій будівлі загальноосвітньої школи;
2. розробити висновки та рекомендації до подальшої безпечної експлуатації будівлі загальноосвітньої школи;
3. розробити рекомендації по утепленню зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі загальноосвітньої школи;
4. розробити проектні рішення термомодернізації будівлі загальноосвітньої школи.

Об'єкт дослідження: огорожувальні конструкції будівлі навчального закладу.

Предмет дослідження: термомодернізація огорожувальних конструкцій будівлі навчального закладу.

Методи дослідження:

1. *теоретичні методи:* критичний аналіз літературних джерел, метод всебічного узагальнення, метод детального пояснення, метод порівняння аналогів, аналізу вихідних та отриманих в ході обстеження.
2. *емпіричні методи:* візуальний метод, метод фотофіксації, метод прямих геометричних параметрів.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що одержані результати аналізу технічного стану огорожувальних конструкцій та аналізу існуючого стану теплозахисту будівлі, розроблені на основі цього аналізу проектні рішення термомодернізацій будівлі навчального закладу можуть бути використанні в подальших дослідженнях та проектних роботах з підвищення енергоефективності цивільних будівель.

Практичне значення одержаних результатів полягає у підвищенні енергоефективності будівлі навчального закладу, що в свою чергу приведе до економії енергоресурсів.

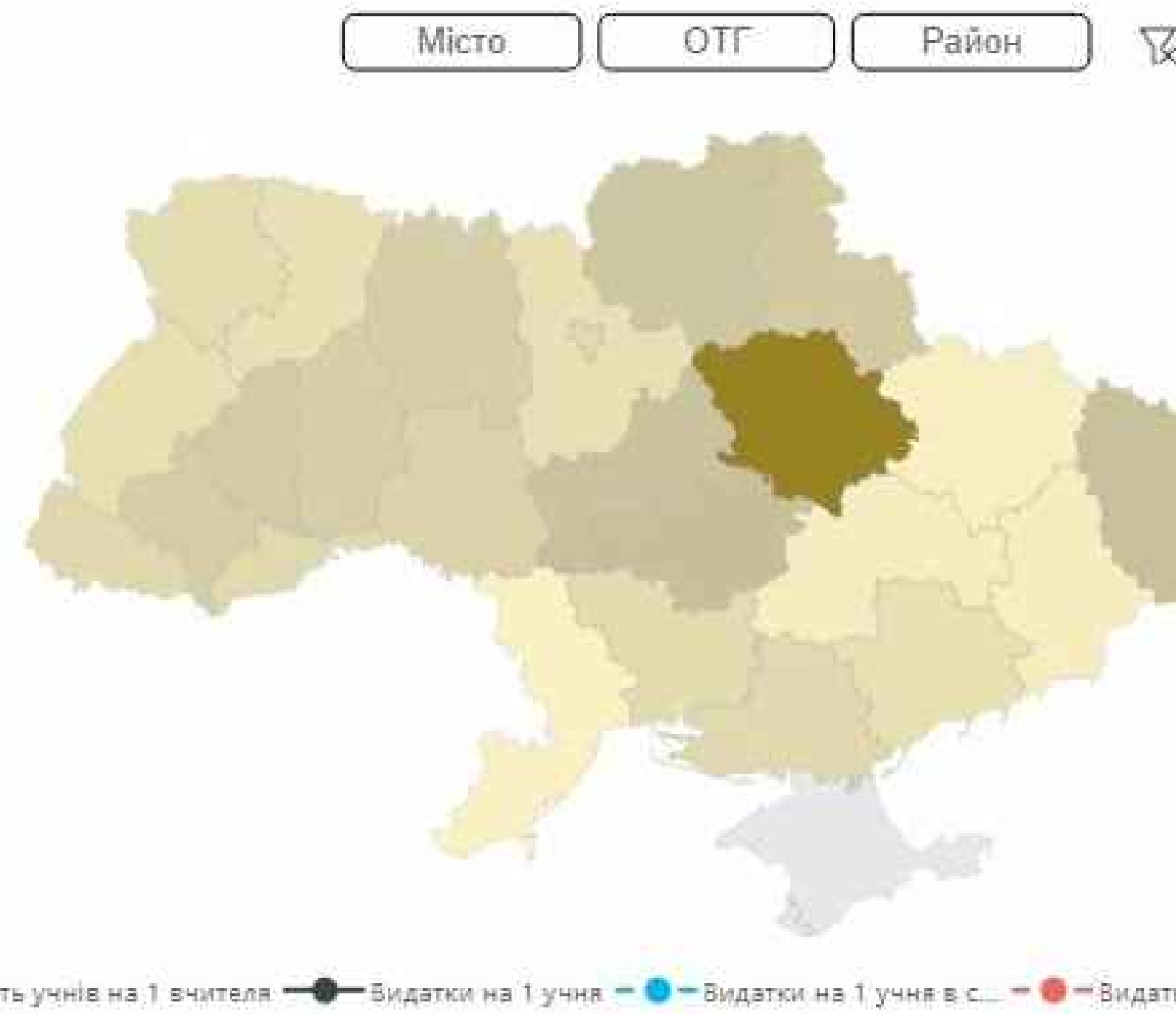
						601БП.9555049.МР				
						РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У М. ПОЛТАВА				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	вступ		Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Жалан С.С.				МР		1	12	
Керівник		Магас Н.М.								
Консультант		Магас Н.М.								
Н.контроль		Семко О.В.								
Зав.кафедри		Семко О.В.								
						Мета роботи: Задача дослідження: Об'єкт дослідження: Предмет дослідження: Методи дослідження: Наукова новизна: Практичне значення:				
						НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ				

РОЗДІЛ 1. Нормативно-технічна база щодо будівництва та реконструкції закладів загальної середньої освіти

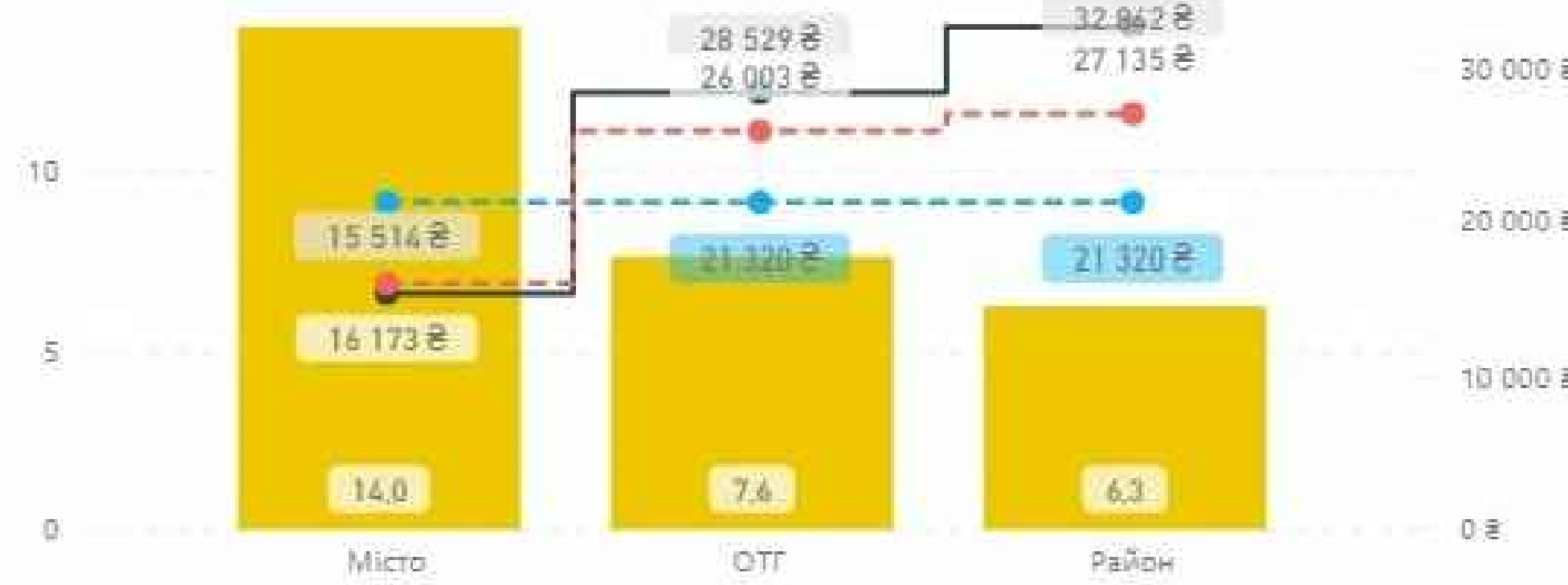
Нормативно-правові акти

ФІНАНСУВАННЯ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

К-ть шкіл	Видатки 2018 рік
588	3,0 млрд ₴
К-ть учнів	Видатки на 1 учня
127 851	23 181 ₴
К-ть класів	Видатки на 1 клас
7 078	418 729 ₴
К-ть вчителів	К-ть учнів на 1 вчителя
13 949	9,2
Частка педагогів пенсійного віку	Частка непедагогічного персоналу
12,4%	37,4%



Середня к-ть учнів в класі



МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ | МІН ФІН | ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ВІДКРИТІ ПУБЛІЧНІ ФІНАНСИ

Полтавська

К-ть учнів в школі	К-ть шкіл	Видатки закладів, 2018 рік	Середні видатки на 1 учня, 2018 рік
1-25	25	20,6 млн ₴	80 302 ₴
25-50	101	196,6 млн ₴	34 976 ₴
50-75	94	271,2 млн ₴	47 015 ₴
75-100	68	242,0 млн ₴	41 074 ₴
100-200	133	592,6 млн ₴	32 660 ₴
200-300	33	197,2 млн ₴	24 783 ₴
300-400	24	184,6 млн ₴	22 068 ₴
400-500	18	159,9 млн ₴	19 855 ₴
600-700	10	127,8 млн ₴	19 383 ₴
500-600	19	192,1 млн ₴	18 508 ₴
700-800	13	159,9 млн ₴	16 326 ₴
800-900	17	232,1 млн ₴	15 913 ₴
900-1000	8	105,7 млн ₴	14 091 ₴
1000-2000	18	275,9 млн ₴	13 147 ₴
0	7	5,6 млн ₴	0 ₴
Всього	588	2 963,8 млн ₴	23 181 ₴

Область	Видатки закладів, 2018 рік	Кількість учнів	Середні видатки на 1 учня, 2018 рік
Полтавська	2 963,8 млн ₴	127 851	23 181 ₴
Всього	2 963,8 млн ₴	127 851	23 181 ₴

Додаткові умови та обмеження

№	Фінансово-економічні умови	Обмеження
1	Міжнародні інвестиції	У більшості випадків надаються на підготовку та реалізацію проектів певного спрямування передбаченого діючою інвестиційною програмою, фінансування після реалізації проекту часто не продовжується, потребують гарантій з боку держави.
2	Українські комерційні банки.	Надання кредитів на невеликі за обсягом проекти, короткотривала реалізація проектів (1-2 роки), довготривалі проекти потребують гарантій з боку держави чи міжнародних організацій.
3	Інвестиції власних коштів закладів освіти.	Обмежується лише обсягами та їх наявністю
4	Співпраця за енергосервісною угодою	Реалізація проектів з швидким терміном окупності.

Соціальні обмеження

№	Найменування	Обмеження
1	Залучення персоналу у розробку та впровадження проектів.	Необхідно провести соціальний аналіз штату, виявити ідейних лідерів та зрозуміти їх точку зору, поширити інформацію про проект в засоби масової інформації, проводити зустрічі з громадянами.
2	Відсутність обізнаності персоналу в необхідності проведення проектів енергосервісності.	Необхідно передбачити проведення роз'яснень, інструктажів, навчання після проведених опитувань як для технічного, так і адміністративного персоналу.
3	Надії на фінансову допомогу держави.	Необхідно передбачити проведення роз'яснень та навчання для керівників щодо фінансово-економічного аналізу проектів та джерел фінансової допомоги з боку держави або банківського кредитування.
4	Недостатня організованість персоналу	Необхідним є взаємодія та залучення самоорганізаційних груп громадян. Даний аспект потребує додаткового підходу для шкіл у невеликих містах.

Період окупності

№	Набір технічних рішень з підвищення енергоефективності	Середній строк окупності
4	Утеплення зовнішніх стін, заміна вікон, утеплення перекриття горища без модернізації та автоматизації систем теплопостачання	Від 7 років
5	Модернізація системи опалення (прочистка, автоматичне гідравлічне балансування, автоматизоване керування та регулювання) + утеплення зовнішніх стін та заміна вікон	Від 9 років
6	Модернізація системи опалення (прочистка, автоматичне гідравлічне балансування, ІТП з погодним регулюванням) + утеплення зовнішніх стін та заміна вікон + вентиляція з рекуперацією	Від 10 років
7	Заміна системи опалення на двотрубну з ІТП з погодним регулюванням + утеплення зовнішніх стін, перекриття горища, перекриття (над холодним підвалом), заміна вікон + вентиляція з рекуперацією (індивідуальні рекуператори з ефективністю не менше 75%)	Від 12 років
8	Заміна системи опалення на двотрубну з ІТП з погодним регулюванням + утеплення зовнішніх стін, перекриття горища перекриття над холодним підвалом, заміна вікон + вентиляція з рекуперацією (індивідуальні рекуператори з ефективністю не менше 75%) + відновлювальні джерела енергії (сонячні колектори)	Від 14 років

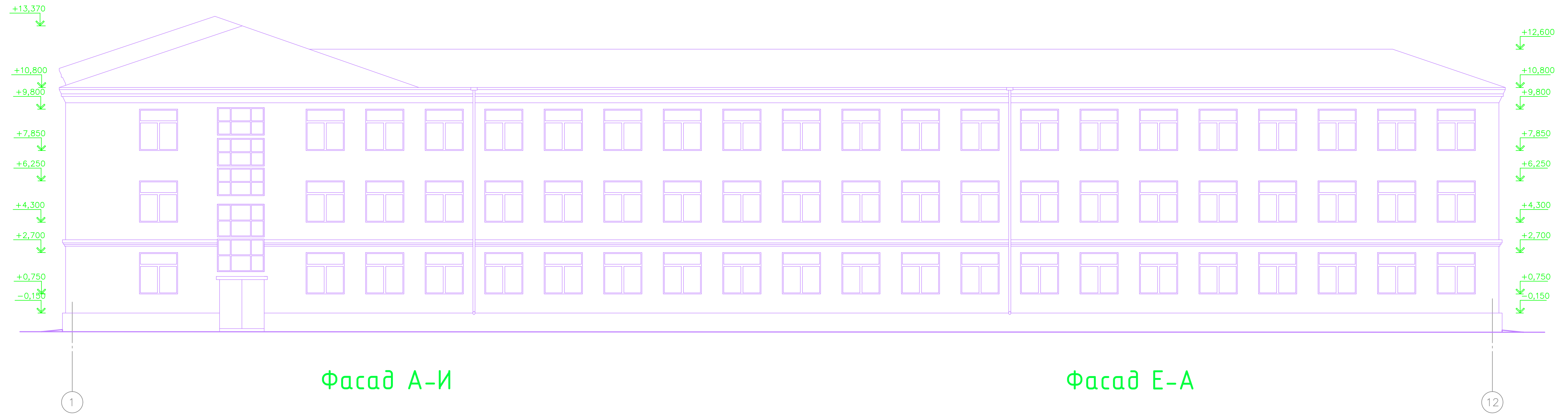
Нормативний документ	Регламентує
Закон України «Про енергетичну ефективність будівель»	Правові, соціально-економічні та організаційні засади діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель і спрямований на зменшення споживання енергії у будівлях
ДБН В.1.2-11:2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії	Основні положення основної вимоги до виробів, будівель і споруд щодо забезпечення економії енергії та теплової ізоляції будівель
ДБН В.2.2-3:97 Будинки та споруди навчальних закладів. ДБН В.2.2-3:2018 Будинки і споруди. Заклади освіти. (Чинні з 01.09.2018 р. На заміну ДБН В.2.2-3-97)	Проектування нових і реконструкцію існуючих будівель закладів освіти (крім закладів дошкільної освіти)
ДБН В.2.5-28:2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення	Проектування освітлення територій, приміщень нових та існуючих, що підлягають реконструкції, будівель і споруд різного призначення
ДБН В.2.5-39:2008 Теплові мережі	Проектування нових та реконструкцію, модернізацію і технічне переоснащення існуючих теплових мереж
ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель	Вимоги до показників енергоефективності та теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій
ДБН В.2.6-33:2018 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування»	Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією житлових, громадських і промислових будинків та споруд для нового будівництва та конструкції фасадної теплоізоляції при реконструкції та капітальному ремонті (термічної модернізації) будинків
ДСТУ 4065-2001 Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги	Методологію та порядок ведення енергетичного аудиту державних (зокрема — бюджетних) установ та організацій
ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Розділ «Енергоефективність» в складі проектної документації	Вимоги до складу, викладення та оформлення розділу «Енергоефективність» при проектуванні житлових та громадських будинків
ДСТУ Б В.2.6-34:2008 Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Класифікація й загальні технічні вимоги	Класифікацію конструкцій зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та загальні технічні вимоги до конструкцій
ДСТУ Б В.2.6-101:2010 Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій	Метод експериментального визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій будинків і споруд та оцінювання рівня відповідності нормативним вимогам
ДСТУ Б А.2.2-12:2015 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, освітленні та гарячому водопостачанні	Метод розрахунку енергоспоживання та встановлює національні рішення стосовно розрахункового методу оцінки річного енергоспоживання будівлі при опаленні та охолодженні згідно з ДСТУ Б EN ISO 13790. З метою здійснення повного розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, гарячому водопостачанні, а також освітленні, цей стандарт встановлює національні рішення стосовно інших пов'язаних з ним регіональних і міжнародних

Нормативний документ	Регламентує
ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія	стандартів. Кліматичні параметри, що використовують при проектуванні будинків та споруд, систем опалення, вентиляції, кондиціонування, водозабезпечення, складання енергетичного паспорта будинку
ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015 Енергетична ефективність будівель. Наставова з проведення енергетичної оцінки будівель	Методичні положення з розроблення документації, що відображає енергетичні властивості будівлі (або відокремлених частин будівель) з метою отримання інформації про фактичні показники енергетичної ефективності будівель, проведення оцінки відповідності встановленим мінімальним вимогам до енергетичної ефективності будівель при проведенні енергетичного обстеження (аудиту) будівлі
ДСТУ Б В.2.2-39:2016 Будинки і споруди. Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель	Методичні основи при проведенні енергетичного аудиту будівель з визначенням алгоритму проведення, етапів його проведення, вимог до експериментального обладнання, оцінки результатів енергетичного аудиту та правил оформлення звіту та представлення отриманих результатів.
ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель	Методичні положення щодо вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення житлових, громадських та промислових будівель під час проектування нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту (термомодернізації) та технічного переоснащення
ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013 Наставова з розрахункової оцінки показників теплоізоляції та теплозасвоєння огорожувальних конструкцій	Порядок розрахунку показників теплоізоляції та теплозасвоєння огорожувальних конструкцій житлових, громадських та промислових будівель під час проектування нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту (термомодернізації).
ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013 Наставова з розрахункової оцінки повітропроникності огорожувальних конструкцій	Порядок розрахунку показників повітропроникності огорожувальних конструкцій житлових будинків, громадських та промислових будівель під час проектування нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту (термомодернізації).
ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 Наставова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій	Стандарт спрямований на реалізацію положень ДБН в.2.6-31 та відповідно до Закону України «Про будівельні норми» є обов'язковим до застосування. Положення цього стандарту дозволяють вирішити питання щодо забезпечення теплової безпеки при експлуатації будинків та споруд, що сприятиме вирішенню проблеми енергозбереження протягом всього строку експлуатації будівель.

601БП.9555049.МР					
РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У М. ПОЛТАВА					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Жалан С.С.				
Керував	Магас Н.М.				
Консультант	Магас Н.М.				
Н.контроль	Семко О.В.				
Зав.кафедри	Семко О.В.				
Економічна оцінка. Нормативно-правові акти.					
Нормативно-технічна база щодо будівництва та реконструкції закладів загальної середньої освіти			Стандія	Аркуші	Аркуші
			МР	2	12
НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіІЦ					

РОЗДІЛ 2. Технічна оцінка стану будівлі навчального закладу

Фасад 1-12



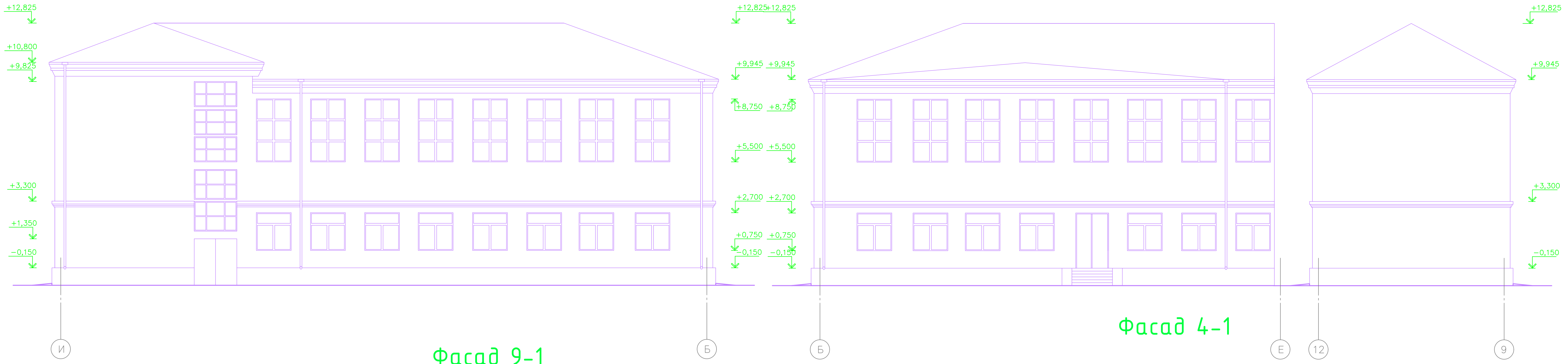
						601БП.9555049.МР		
						РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У М. ПОЛТАВА		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Технічна оцінка стану будівлі навчального закладу		
Розробив	Жалан С.С.							
Керівник	Магас Н.М.							
Консультант	Магас Н.М.					Стандія	Аркуш	Аркушів
						МР	1	12
						Фасад 1-12, А-І, Е-А. Загальні фото будівлі		
Н.контроль	Семко О.В.	НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ						
Зав.кафедри	Семко О.В.							

РОЗДІЛ 2. Технічна оцінка стану будівлі навчального закладу

Фасад И-Б

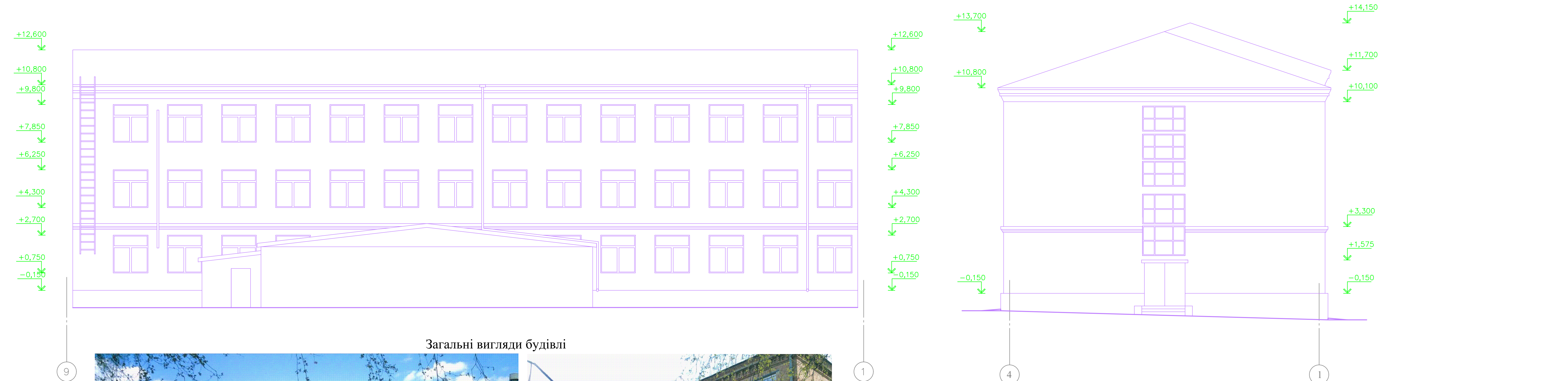
Фасад Б-Е

Фасад 12-9



Фасад 9-1

Фасад 4-1



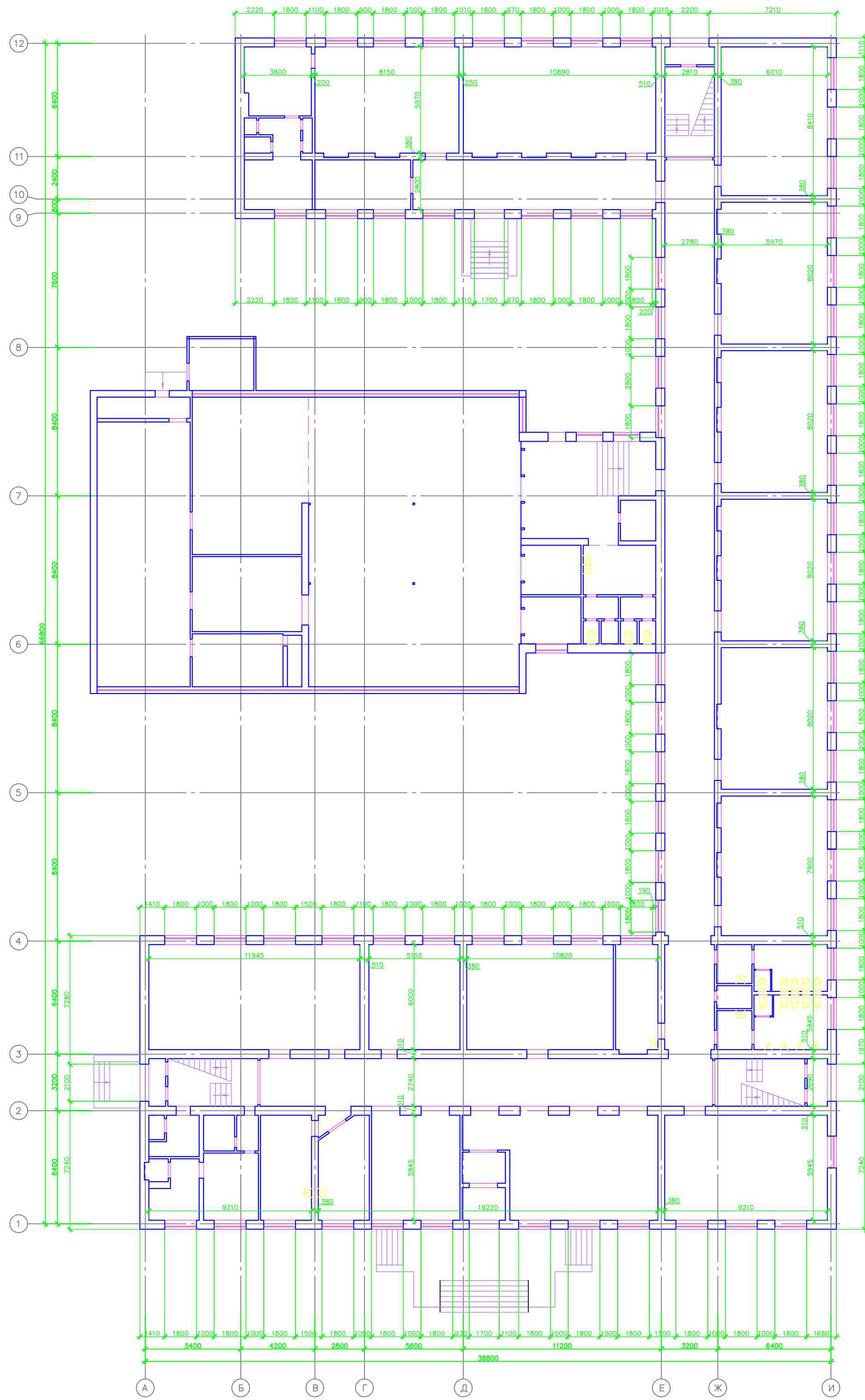
Загальні вигляди будівлі



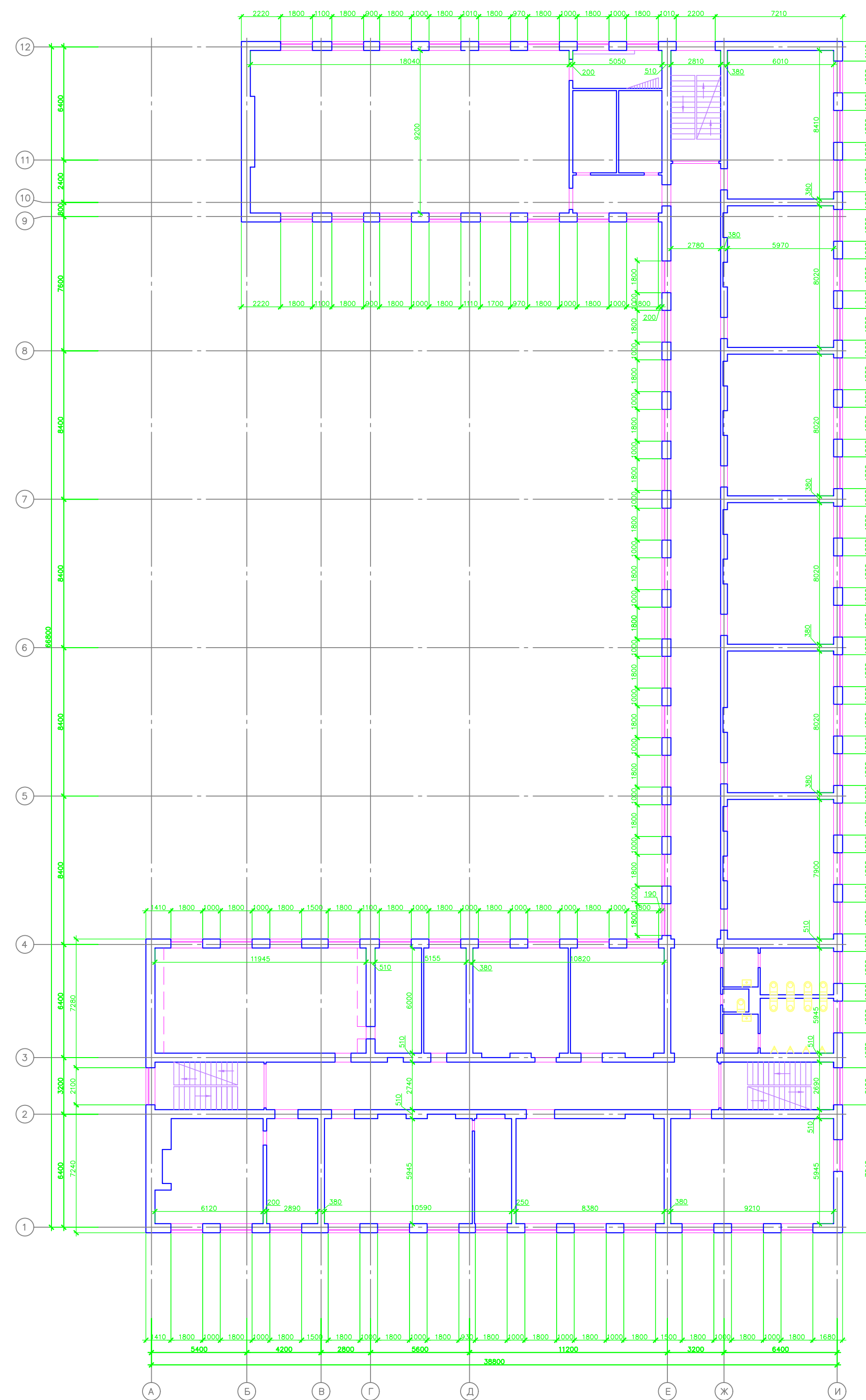
						601БП.9555049.МР				
						РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У М. ПОЛТАВА				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Технічна оцінка стану будівлі навчального закладу		Стадія	Аркуші	Аркуші
Розробив	Жалан С.С.					Технічна оцінка стану будівлі навчального закладу		МР	4	12
Керівник	Магас Н.М.					Фасад И-Б, Б-Е, 12-9, 9-1. Загальні фото будівлі		НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ		
Консультант	Магас Н.М.									
Н.контроль	Семко О.В.									
Зав.кафедри	Семко О.В.									

РОЗДІЛ 2. Технічна оцінка стану будівлі навчального закладу

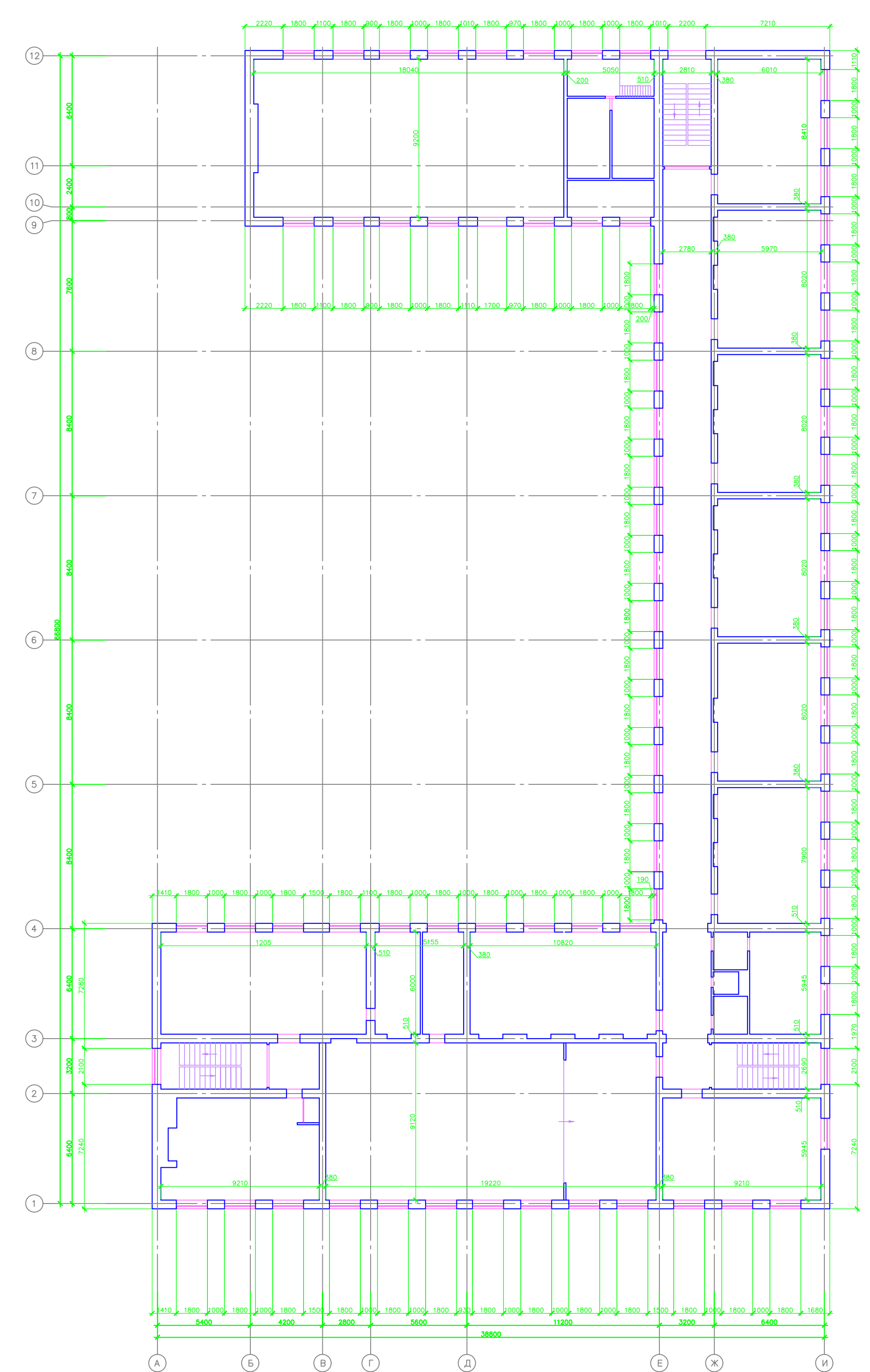
План першого поверху



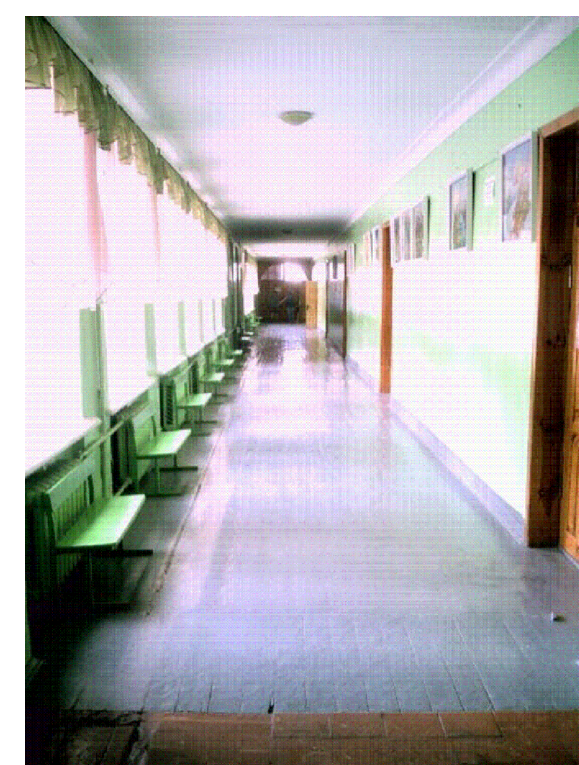
План другого поверху



План третього поверху



Загальні вигляди внутрішніх приміщень


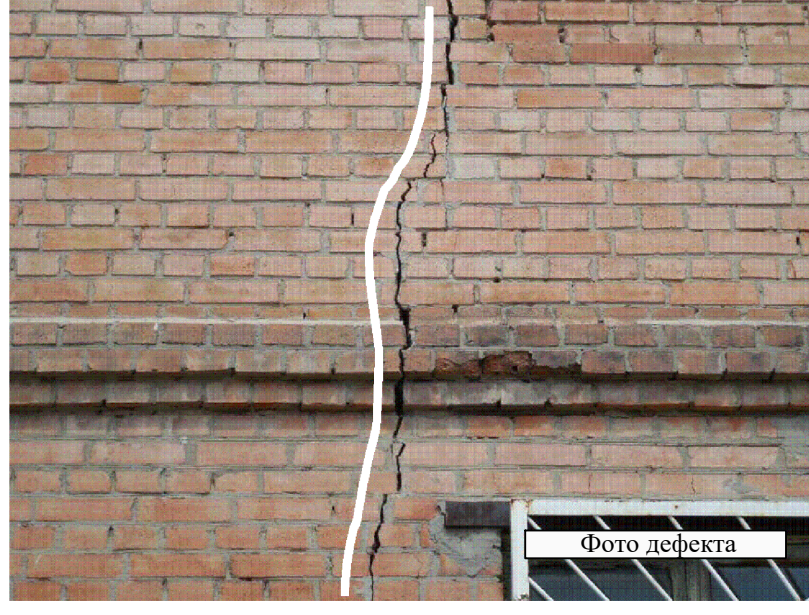


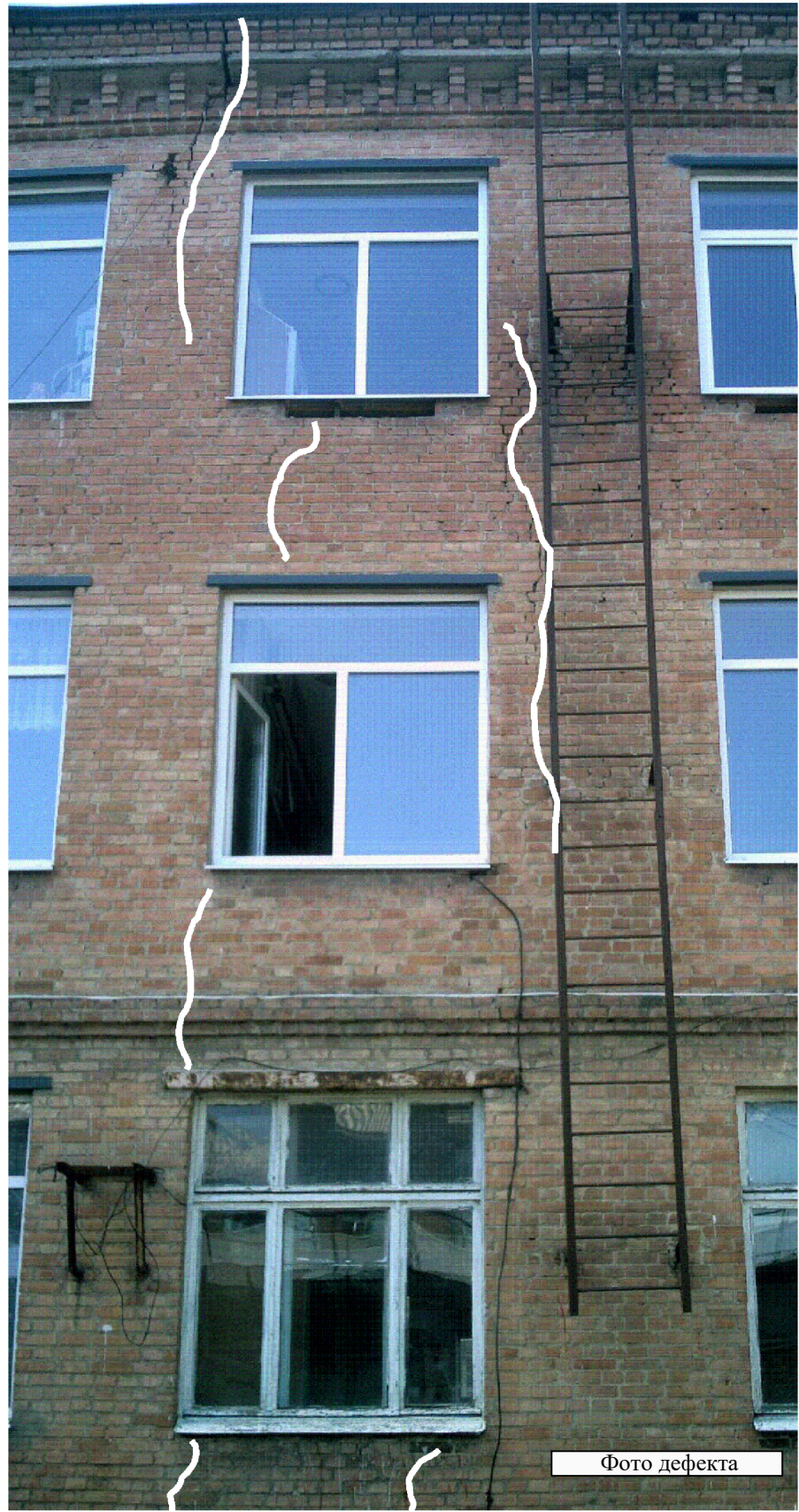
						601БП.9555049.МР					
						РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВІПРАВДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У М. ПОЛТАВА					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Технічна оцінка стану будівлі навчального закладу					
Розробив	Жалан С.С.								Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник	Магас Н.М.								МР	5	12
Консультант	Магас Н.М.					НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ					
Н.контроль	Семко О.В.					Плани поверхів. Загальні фото внутрішніх приміщень будівлі.					
Зав.кафедри	Семко О.В.										

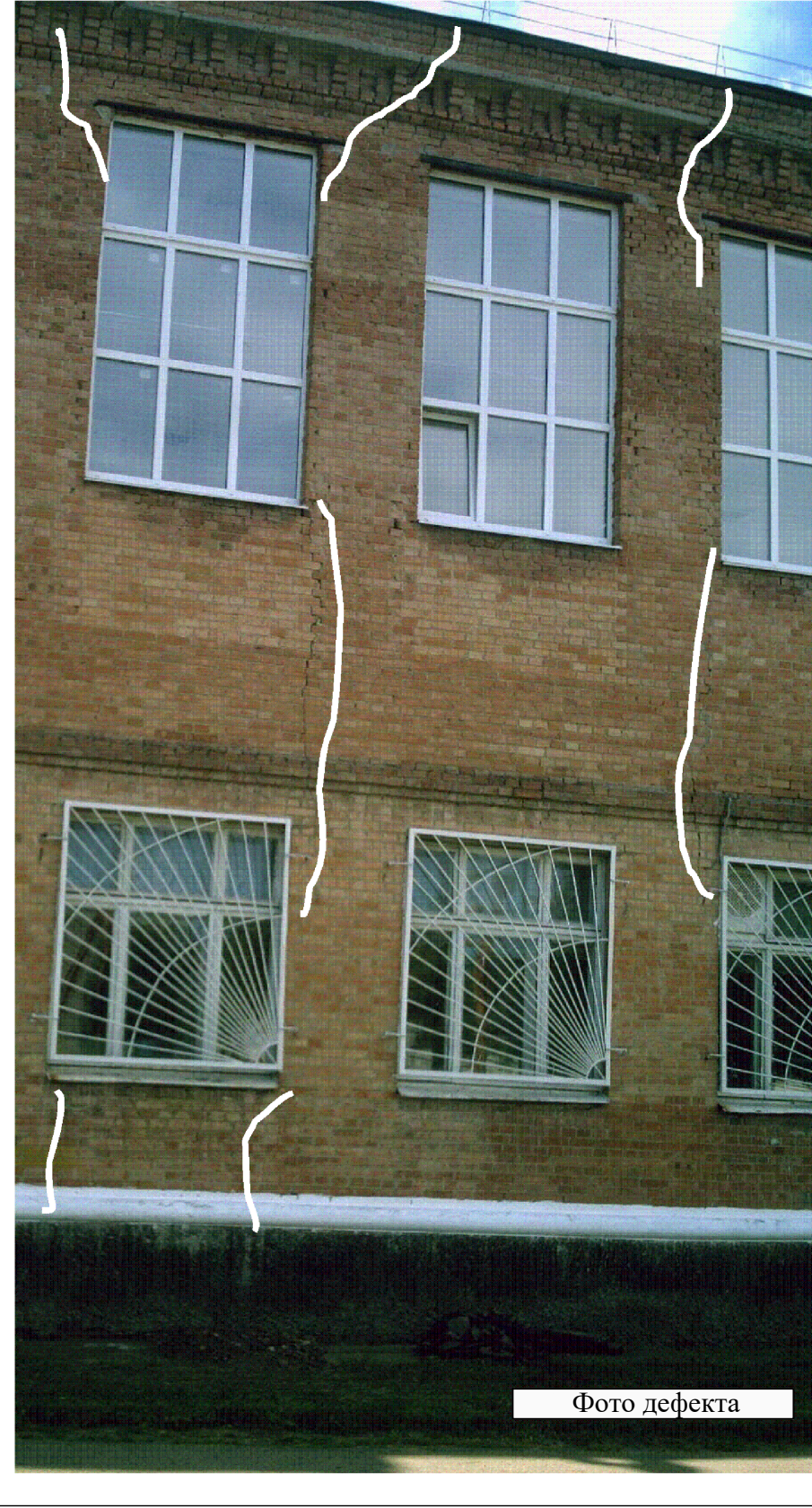
РОЗДІЛ 3. Аналіз дефектів та пошкоджень несучих та огорожувальних конструкцій будівлі

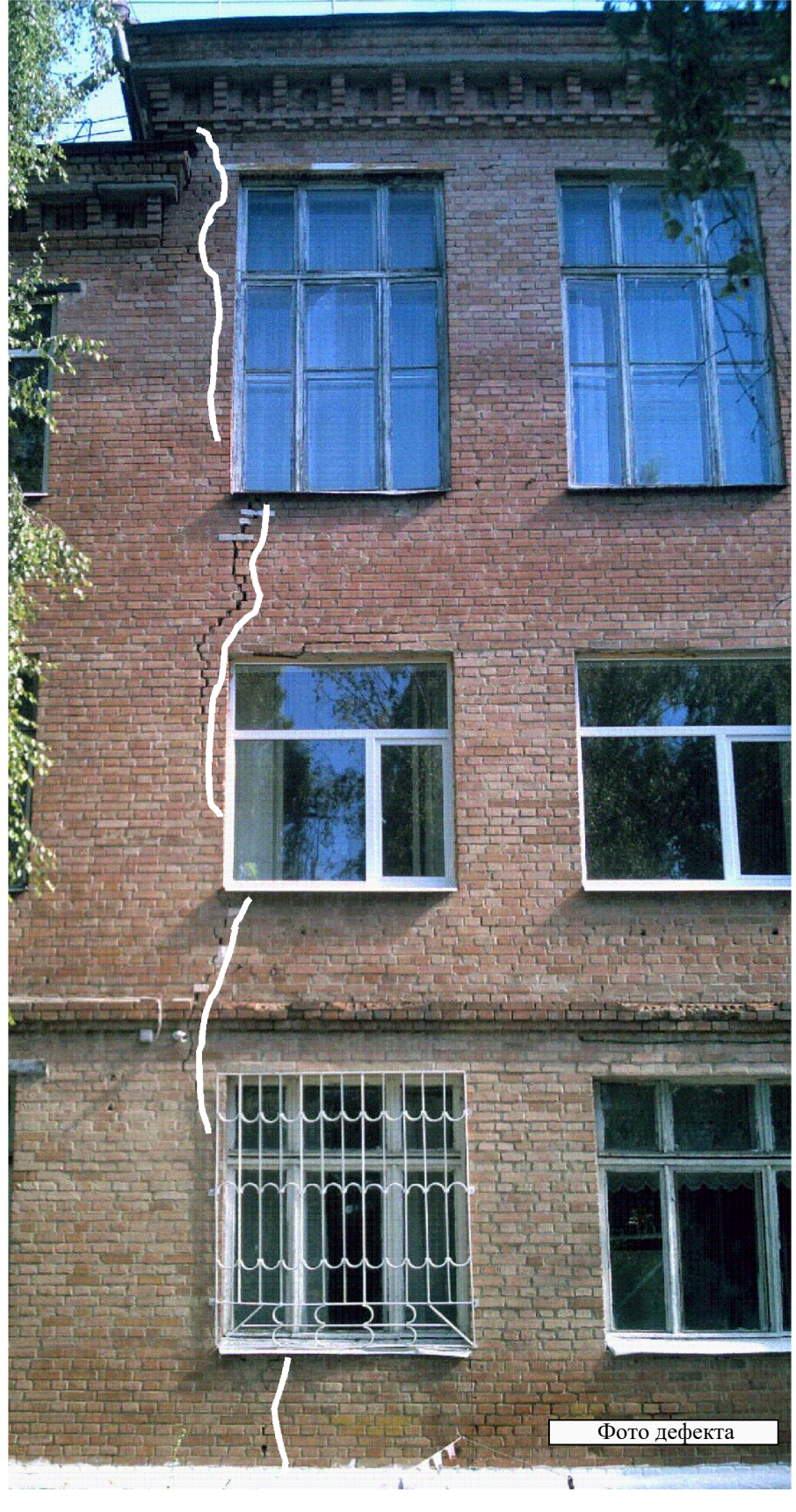
№ п.п.	Розміщення	Короткий опис, ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Обсяг пошк.
--------	------------	--	-------------


Дефекти та пошкодження несучих цегляних стін


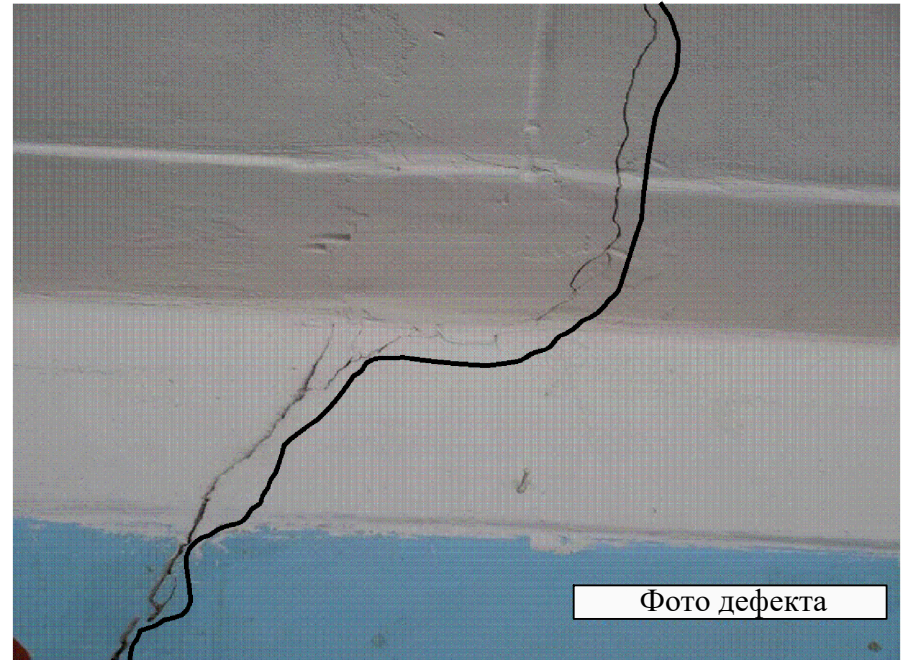
1	Всі несучі стіни у місці перетину із віссю В: 1/В, 2/В, 3/В, 4/В, 9/В, 11/В, 12/В	Основними пошкодженнями цегляних несучих стін, що виникли в результаті нерівномірних осідань і просідань основ фундаментів, є наскрізні тріщини із шириною розкриття 10...50 мм , які проходять по всій висоті будівлі. Розвиток тріщин на момент проведення обстежень не зупиняється, про що свідчать маяки, наклеєні на стіни у місцях тріщин.   Фото дефекта	Сумарна довжина тріщин із шириною розкриття 10...50 мм складає 63,2 м
---	---	--	---

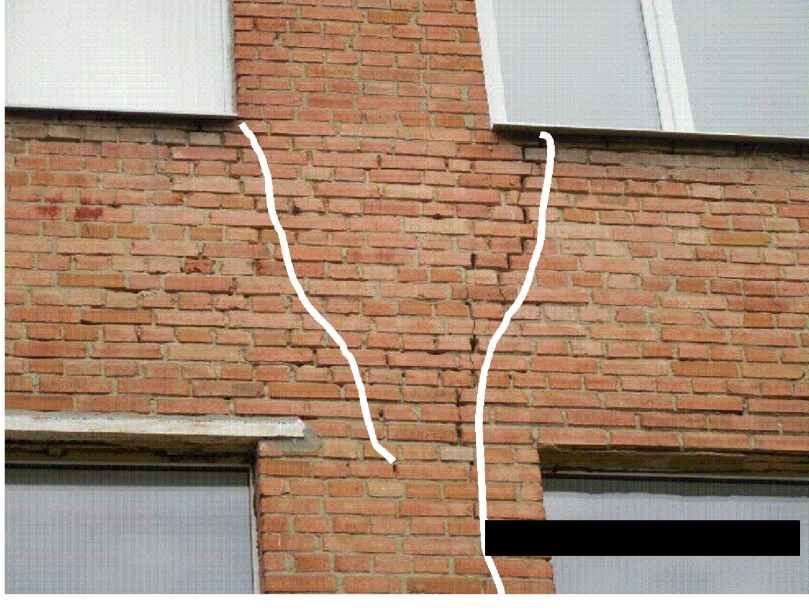
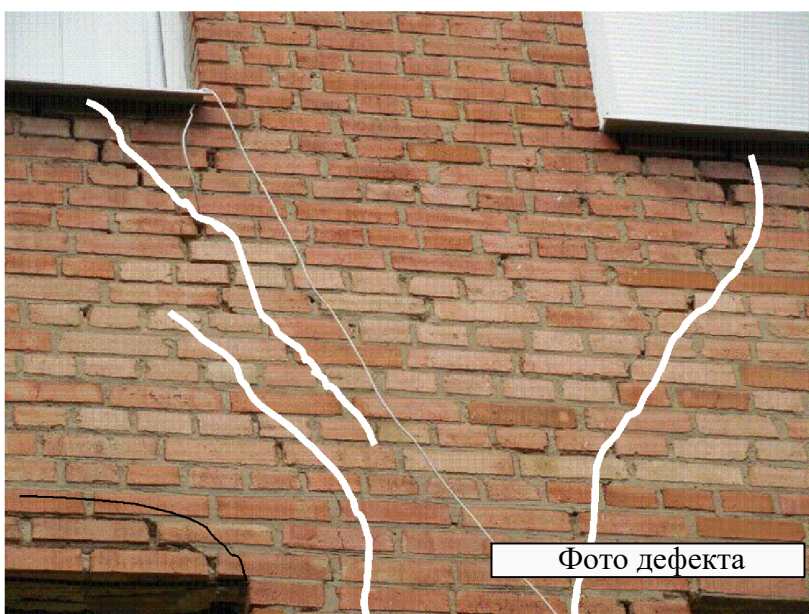
1	Тріщина по всій висоті фасаду в осях 4/В	 Фото дефекта
---	--	---

1	Тріщина по всій висоті фасаду в осях 12/В	 Фото дефекта
---	---	--

1	Тріщина по всій висоті фасаду в осях 1/В	 Фото дефекта
---	--	---

1	Тріщина по всій висоті фасаду в осях 9/В	 Фото дефекта
---	--	--

1	Розкриття тріщини на внутрішній стіні та між залізобетонними плитами перекриття. У зонах розміщення сталевих водовідвідних труб.	 Фото дефекта  Фото дефекта
---	---	--

2	Тріщини цегляних стін із шириною розкриття до 10 мм, що виникли теж в результаті нерівномірних осідань і просідань основ фундаментів. Особливе згущення цих тріщин зафіксовано у простінках між віконними і дверними проїмами. По всіх цегляних стінах триповерхової частини будівлі школи	  Фото дефекта	Сумарна довжина тріщин із шириною розкриття до 10 мм близько 154 м
---	---	---	--

3	Морозобійне руйнування зовнішнього шару цегляної кладки, що виникло в результаті систематичного зволоження атмосферними опадами та багаторазового замерзання/відтавання кладки. Систематичне зволоження вказаних ділянок цегляних стін відбувається через ушкодження та порушення цілісності сталевих водовідвідних труб, сталевих відливів на вікнах, відсутності будь-якого шару гідроізоляції на поясах цегляних карнизів по периметру будівлі тощо. У зонах розміщення сталевих водовідвідних труб, частково на поясах цегляному карнизу на відм. +3,300 м по периметру будівлі	 Фото дефекта  Фото дефекта	Сумарна площа пошкоджень зовнішнього шару цегляної кладки складає 18,2 м ²
---	--	--	---

						601БП.9555049.МР		
						РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВІПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У М. ПОЛТАВА		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Аналіз дефектів та пошкоджень несучих та огорожувальних конструкцій будівлі		
Розробив	Жалан С.С.					Студія	Аркуші	Аркуші
Керівник	Магас Н.М.					МР	6	12
Консультант	Магас Н.М.					Аналіз дефектів та пошкоджень.		
Н.контроль	Семко О.В.					НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ		
Зав.кафедри	Семко О.В.							

РОЗДІЛ 3. Аналіз дефектів та пошкоджень несучих та огорожувальних конструкцій будівлі

4

У зонах розміщення сталевих водовідвідних труб та під вікнами вікон

Випадання (вимивання) швів між цеглою кладки зовнішніх стін, що виникло в результаті систематичного зволоження атмосферними опадами у зонах ушкоджених сталевих водовідвідних труб.

Сумарна площа пошкоджень цегляної кладки складає 29,3 м²

Фото дефекта

5

Цегляна кладка над окремими віконними проїмами

Розшарування цегляної кладки над віконними проїмами та оголення робочої арматури віконних перемичок. У результаті порушення захисного шару (через заміну віконних блоків, замокання атмосферними опадами тощо) робочої арматури віконних перемичок відбувається її оголення та відшарування від цегли, розташованої над віконним проїмом. Через це порушується сумісна робота вказаної конструкції віконної перемички та розшарування цегляної кладки над проїмами.

Кількість пошкоджених віконних прорізів складає 84 шт.

Фото дефекта

6

Цегляна кладка над окремими віконними проїмами

Поверхнева корозія кутків підсилення перемичок над віконними проїмами, що поширюється через відсутність систематичних ремонтних робіт будівлі, а також періодичного замокання кутків атмосферними опадами.

Кількість пошкоджених кутків над віконними прорізами складає 61 шт.

Фото дефекта

7

На поєднанні цегляному карнизі на відм. +3,300 м по периметру будівлі

Відсутність будь-якого (цементно-піщаного або із листів оцинкованої сталі) гідроізоляційного шару по цегляним карнизам по периметру будівлі. Через це відбувається замокання атмосферними опадами зовнішньої поверхні стін.

Загальна довжина цегляного карнизів по периметру будівлі складає 263,8 м

Фото дефекта

8

Водовідвідна труба в осях 8/Е

Відсутня частина водовідвідної труби. Через це відбувається замокання атмосферними опадами зовнішньої поверхні стін.

Довжина відсутньої частини водовідвідної труби складає 2,3 м

Фото дефекта

9

По периметру всієї покрівлі

Часткове порушення кріплень сталевих жолобів водовідведення з покрівлі. Під час ремонту покрівлі були замінені лише азбестоцементні хвиляві листи, а заміна сталевих жолобів та відновлення їх кріплень не здійснювалося.

Кількість пошкоджених сталевих жолобів по периметру будівлі складає 270 м

Фото дефекта

9

Частина будівлі між школою та їдальнею в осях 6-8/Е

Замокання цегляної кладки між центральною частиною будівлі школи та їдальнею в осях 6-8/Е через відсутність сталевих сндови та водовідвідної труби у вказаному місці.

Довжина цегляної кладки між центральною частиною будівлі школи та їдальнею в осях 6-8/Е складає 13,5 м. Довжина двох водовідвідних труб – 7,4 м

Фото дефекта

Фото дефекта

10

Окремі віконні блоки

Порушення герметичності, враження гнило дерев'яних рам заповнення віконних проїмів, тому вони не виконують огорожувальних функцій.

Кількість віконних прорізів, заповнених дерев'яними віконними рамами, складає 94 шт.

Фото дефекта

11

Дверні проїми по фасадах в осях 9/Б-Е, 11/1-12, А/1-4

Порушення цілісності дерев'яних входних дверей, тому вони не виконують огорожувальних функцій.

Кількість дверних прорізів, заповнених дерев'яними блоками, складає 3 шт.

Фото дефекта

12

Ганки по фасадах в осях 9/Б-Е, А/1-4

Руйнування конструкцій ганків, що відбувається в результаті систематичного замокання та нерівномірних осідань і просідань основи під ганками. У результаті цього вертикальні підпірні стінки отримали небезпечні крени (необхідно прийняти невідкладні заходи щодо недопуску людей у зони можливого раптового руйнування цих підпірних стінок та унеможливлення падіння стінок), а збірні залізобетонні сходи розходяться та зрушуються з проектного положення.

Кількість ганків, що знаходяться у аварійному стані, – 2 шт.

Фото дефекта

Фото дефекта

13

Вимощення по фасадах будівлі в осях А/1-4, Б/9-12, Е/9

Часткове руйнування вимощення навколо будівлі школи, що виникло в результаті влаштування вводу/виводу інженерних мереж та невідновлення цілісності вимощення після проведення робіт.

Сумарна площа зруйнованого вимощення – 17 м²

Фото дефекта

Фото дефекта

						601БП.9555049.МР		
						РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВІПРАВДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У М. ПОЛТАВА		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуші	Аркуші
Розробив	Жалан С.С.					МР	7	12
Керівник	Магас Н.М.							
Консультант	Магас Н.М.							
Аналіз дефектів та пошкоджень.						НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ		
Н.контроль	Семко О.В.							
Зав.кафедри	Семко О.В.							

РОЗДІЛ 3. Аналіз дефектів та пошкоджень несучих та огорожувальних конструкцій будівлі

14

Наявність зелених насаджень (кущів, дерев тощо) навколо фасадів будівлі школи (на відстані менше 3...5 метрів).

По фасаді в осях И/1-12

Довжина зелених насаджень вздовж фасаду – 51,7 м

Фото дефекта

Наявність безстічних майданчиків.

Внутрішні дворики в осях А-Е/4-6 і Б-Е/8-9

Площа безстічних майданчиків – 628 м²

Фото дефекта

15

Сліди замокання дерев'яних конструкцій горіща (у ендовах та карнизних вузлах), зміна природного забарвлення деревини, пошкодження біошкідниками. Вказане замокання відбувається через нещільність прилягання сталевих листів водозбірних ринв покрівлі або відбувалося раніше до ремонту/заміни азбестоцементних листів.

По всьому периметру покрівлі; у ендовах покрівлі

67% всіх дерев'яних конструкцій горіща

Фото дефекта

16

Поверхнева корозія сталевих тягів, а також сталевих елементів опорних вузлів дерев'яних кроквяних ферм, що поширюється через відсутність систематичних ремонтних робіт будівлі.

Кроквяні ферми в осях В-Е/1-3, Б-Е/9-12

Всі сталеві тяги всіх 14 кроквяних ферм

Фото дефекта

17

Прогини, розтріскування дерев'яних крокв і поясів ферм.

Дерев'яні конструкції горіща

36% всіх дерев'яних конструкцій горіща

Фото дефекта

18

Відсутність вентиляційних решіток на слухових вікнах. На момент обстеження слухові вікна закриті сталевими листами.

Слухові вікна горіща в осях З-4/Д-Є і 9-11/Д-Є

Кількість слухових вікон – 2 шт.

Фото дефекта

19

Руйнування вентиляційних каналів на горіщі. Вказане руйнування відбулося за недбалої експлуатації горіща та під час проведення ремонтних робіт покрівлі (заміни азбестоцементних листів).

Частиково по всьому горіщу

88% всіх вентиляційних каналів

Фото дефекта

20

Наявність будівельного сміття на горіщі, що накопичувалось під час експлуатації та проведення ремонтних робіт покрівлі (заміни азбестоцементних листів).

Горіще будівлі

Орієнтовний об'єм сміття – 3 м³

Фото дефекта

21

Відсутність кріплень азбестоцементних листів до обрешітки – цвяхи кріплення забиті повз елементів дерев'яної обрешітки.

Покрівля будівлі

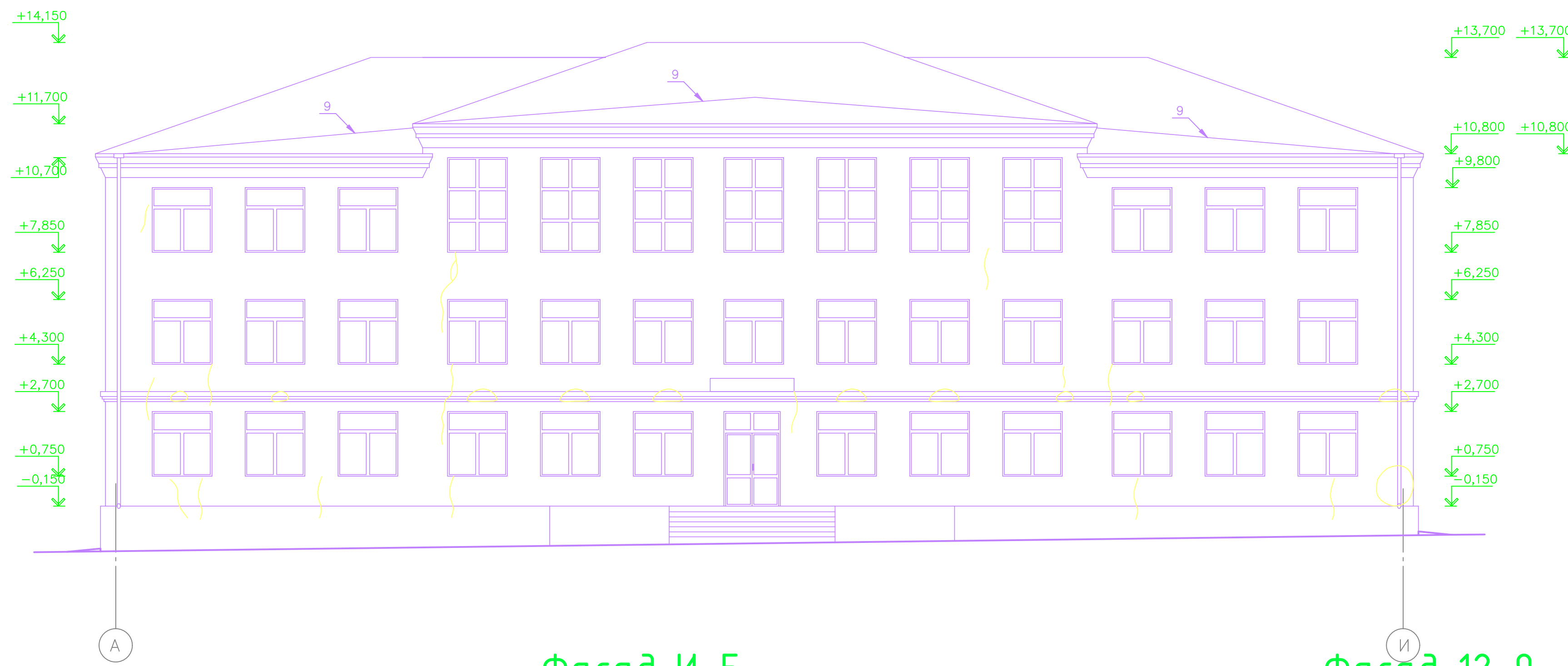
10% кріплень азбестоцементних листів

Фото дефекта

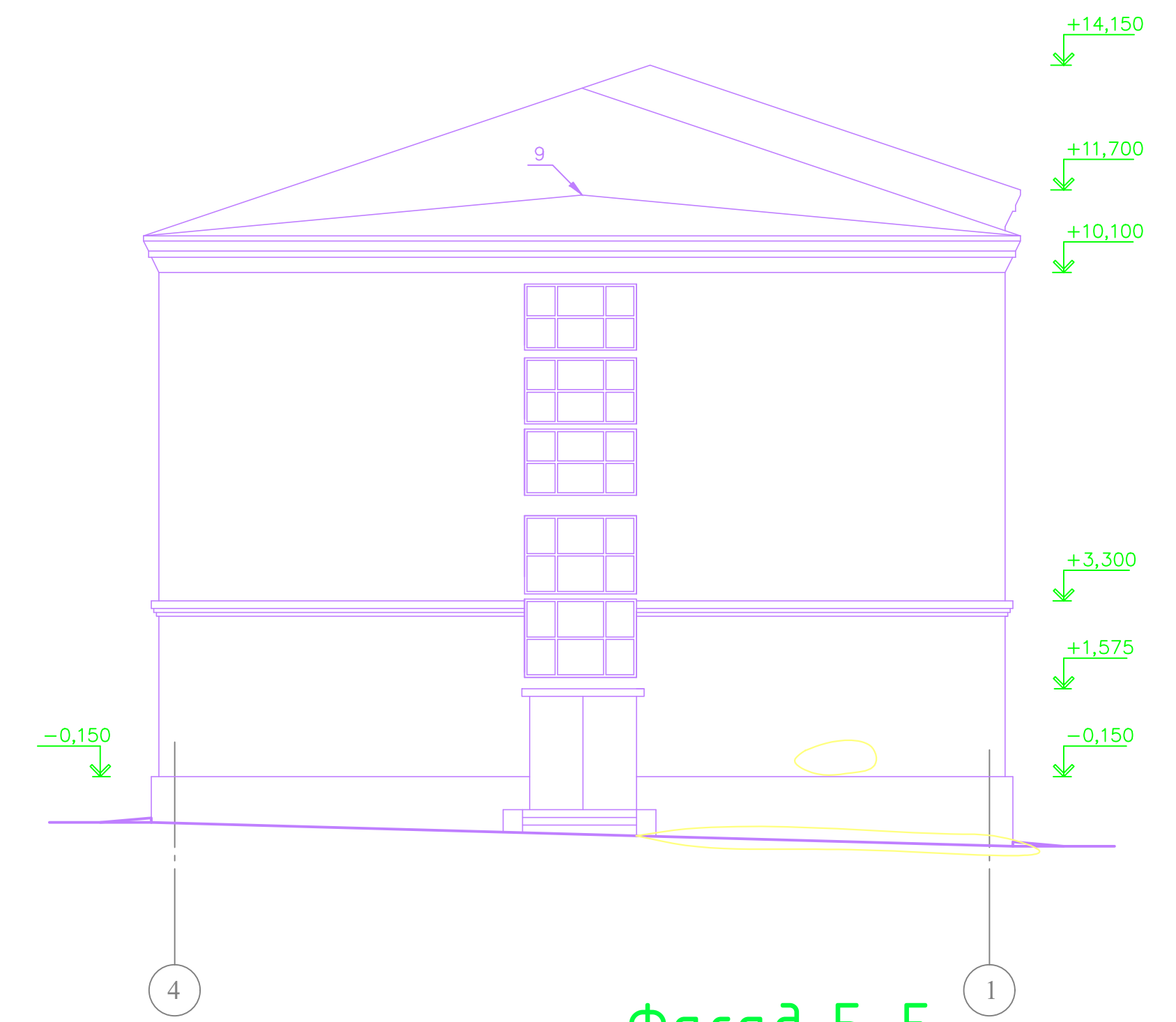
						601БП.9555049.МР		
						РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВІПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У М. ПОЛТАВА		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Аналіз дефектів та пошкоджень несучих та огорожувальних конструкцій будівлі		
Розробив	Жалан С.С.					Стадія	Аркуші	Аркуші
Керівник	Магас Н.М.					МР	8	12
Консультант	Магас Н.М.					Аналіз дефектів та пошкоджень.		
Н.контроль	Семко О.В.					НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ		
Зав.кафедри	Семко О.В.							

РОЗДІЛ 3. Аналіз дефектів та пошкоджень несучих та огорожувальних конструкцій будівлі

Фасад А-И



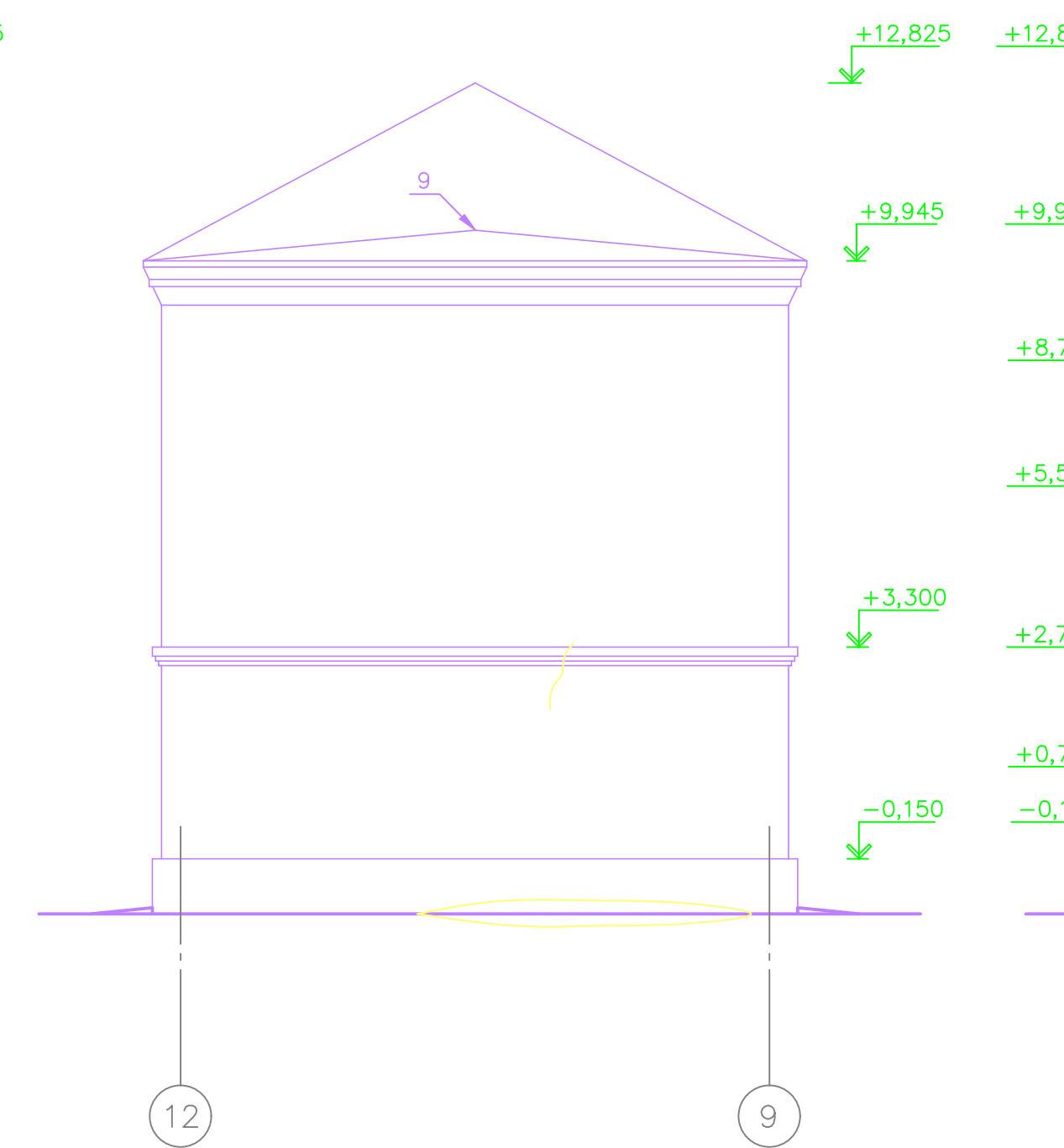
Фасад 4-1



Фасад И-Б



Фасад 12-9



Фасад Б-Е



Умовні позначення:

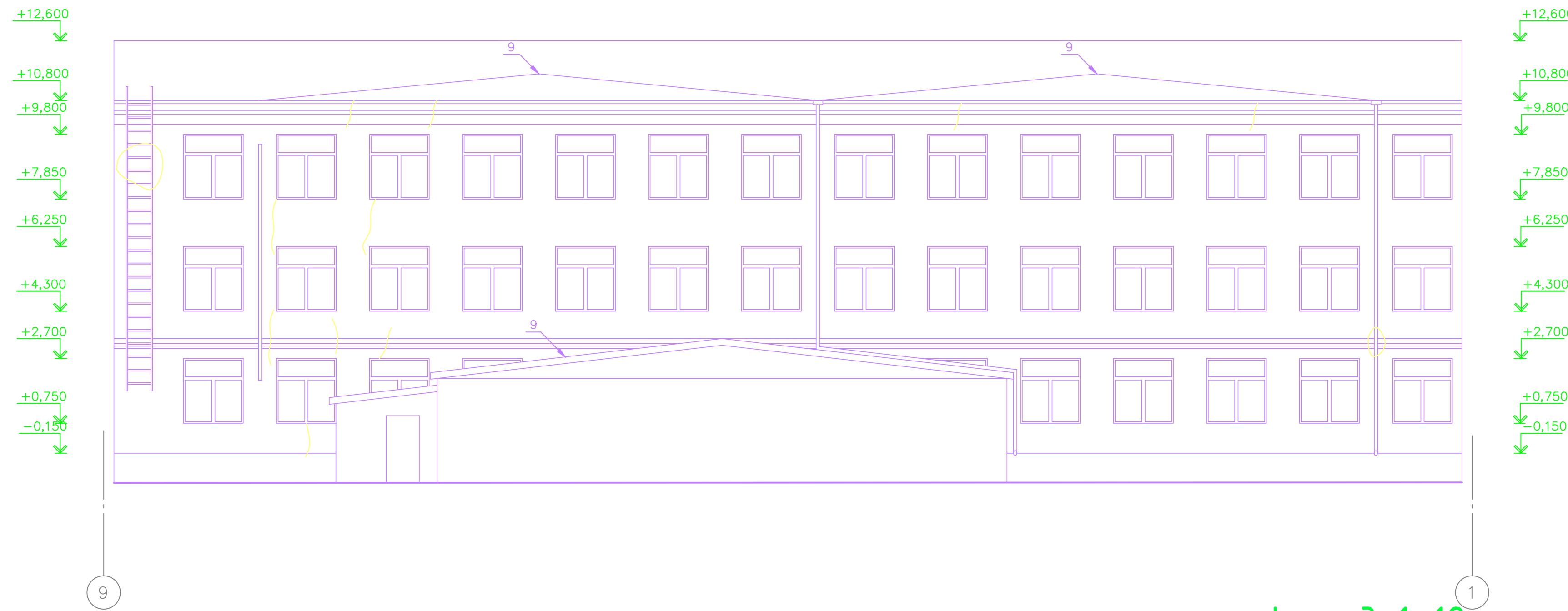
- 1 Наскрізнi тріщини із шириною розкриття 10...50 мм (ширина розкриття - довжина тріщини в мм).
- 2 Тріщини цегляних стін із шириною розкриття до 10 мм (ширина розкриття - довжина тріщини в мм).
- 3 Морозодійне руйнування зовнішнього шару цегляної кладки.
- 4 Випадання (вимивання) швів між цеглою кладки зовнішніх стін.
- 5 Розшарування цегляної кладки над віконними прорізами та оголення робочої арматури віконних перемичок.

- 7 Відсутність гідроізоляційного шару по цегляним карнизам вздовж периметру будівлі.
- 9 Часткове порушення кріплень сталевих жолобів водовідведення з покрівлі.
- 10 Порушення герметичності, враження гниллю дерев'яних рам заповнення віконних прорізів.
- 11 Порушення цілісності дерев'яних входних дверей.
- 12 Руйнування конструкції ганків.
- 13 Часткове руйнування вимощення навколо будівлі школи.
- 18 Відсутність вентиляційних решіток на слухових вікнах.

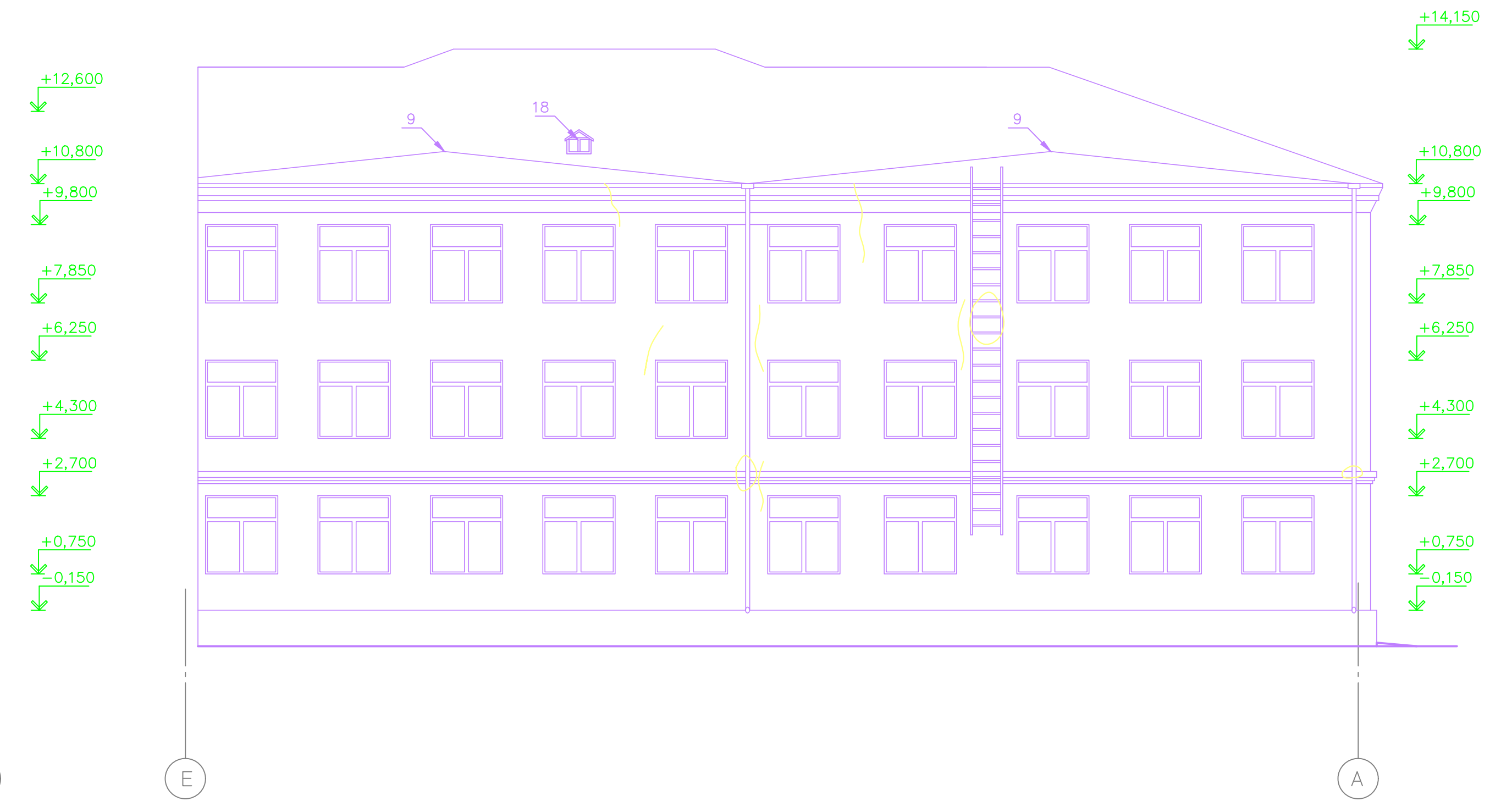
						601БП.9555049.МР		
						РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У М. ПОЛТАВА		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Аналіз дефектів та пошкоджень несучих та огорожувальних конструкцій будівлі		
Розробив	Жалан С.С.					Стадія	Аркуші	Аркуші
Керівник	Магас Н.М.					МР	9	12
Консультант	Магас Н.М.					Місяч розглядувати дефекти та пошкодження.		
Н.контроль	Семко О.В.					НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ		
Зав.кафедри	Семко О.В.							

РОЗДІЛ 3. Аналіз дефектів та пошкоджень несучих та огорожувальних конструкцій будівлі

Фасад 9-1



Фасад Е-А



Фасад 1-12



Умовні позначення:

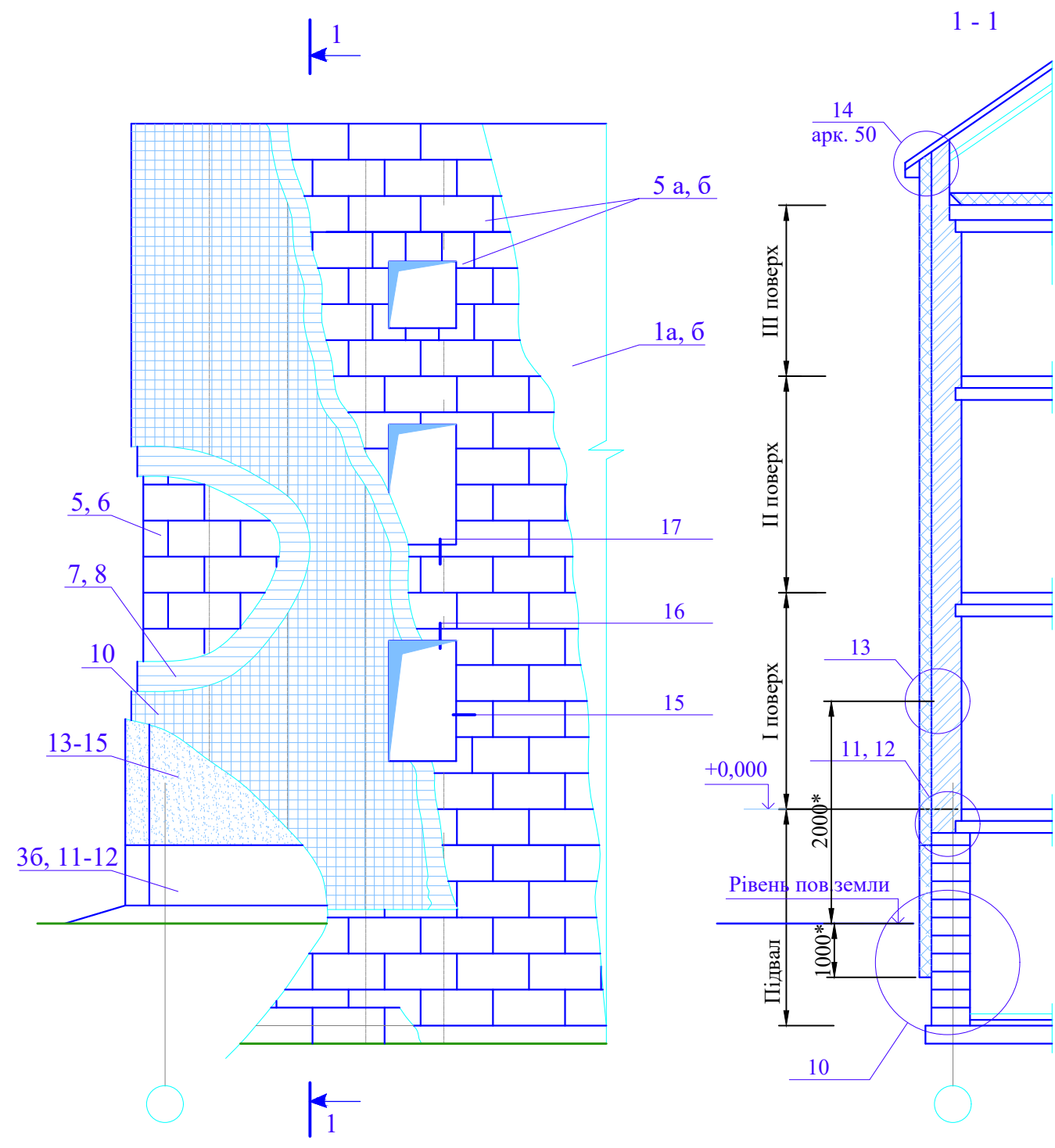
- 1 Наскрізні тріщини із шириною розкриття 10...50 мм (ширина розкриття - довжина тріщини в мм).
- 2 Тріщини цегляних стін із шириною розкриття до 10 мм (ширина розкриття - довжина тріщини в мм).
- 3 Морозобійне руйнування зовнішнього шару цегляної кладки.
- 4 Випадання (вмивання) швів між цеглою кладки зовнішніх стін.
- 5 Розшарування цегляної кладки над віконними прорізами та оголення робочої арматури віконних перемичок.

- 7 Відсутність гідроізоляційного шару по цегляним карнизам вздовж периметру будівлі.
- 8 Відсутність частини водовідвідної труди.
- 10 Порушення герметичності, враження гнилю дерев'яних рам заповнення віконних прорізів.
- 11 Порушення цілісності дерев'яних входних дверей.
- 12 Руйнування конструкції ганків.
- 13 Часткове руйнування вимощення навколо будівлі школи.
- 18 Відсутність вентиляційних решіток на слухових вікнах.

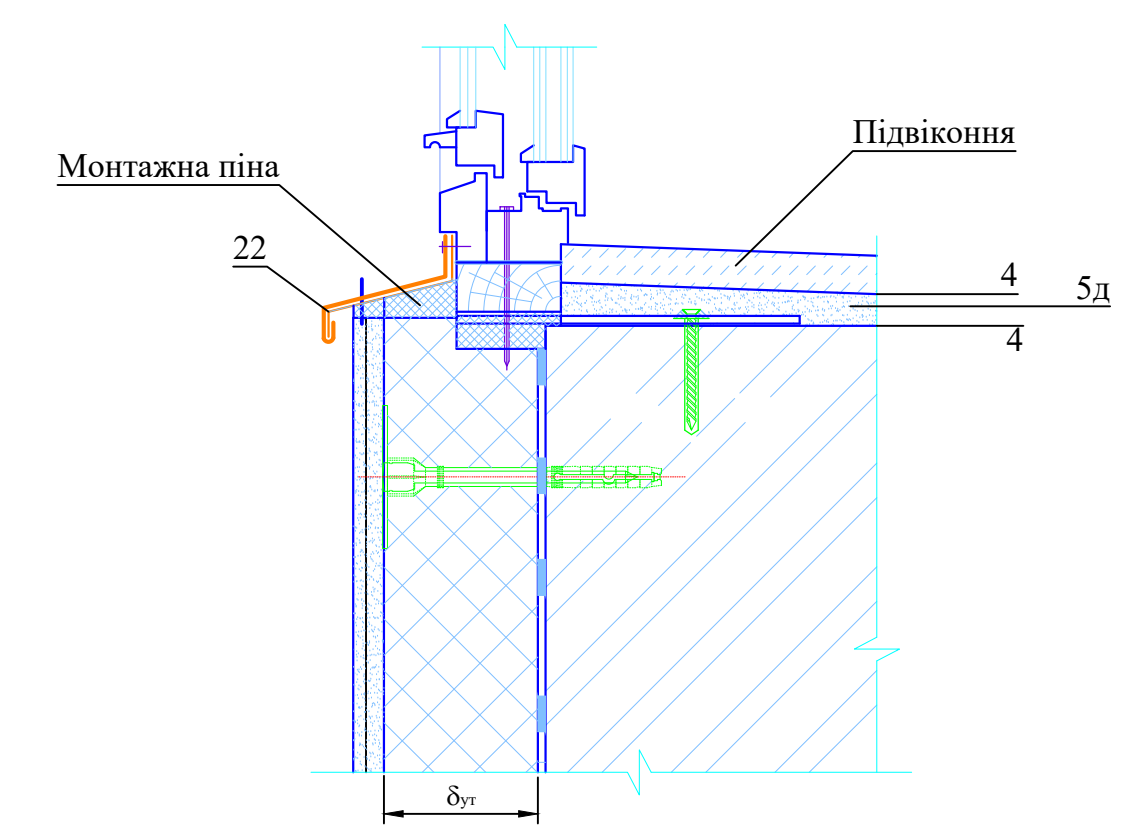
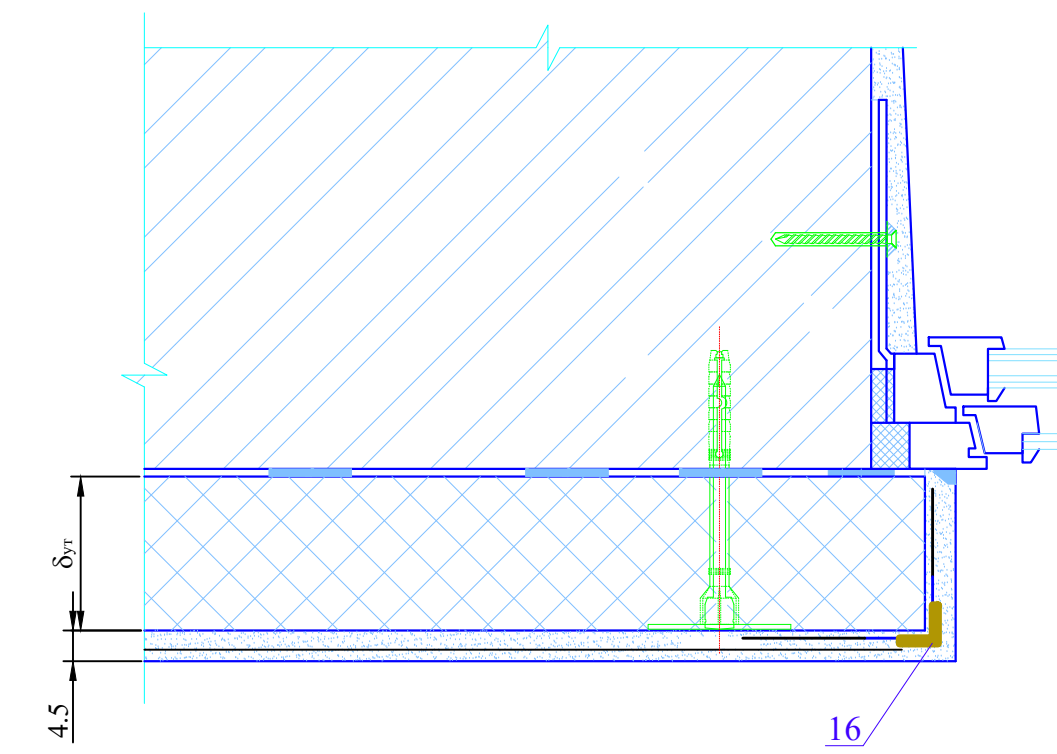
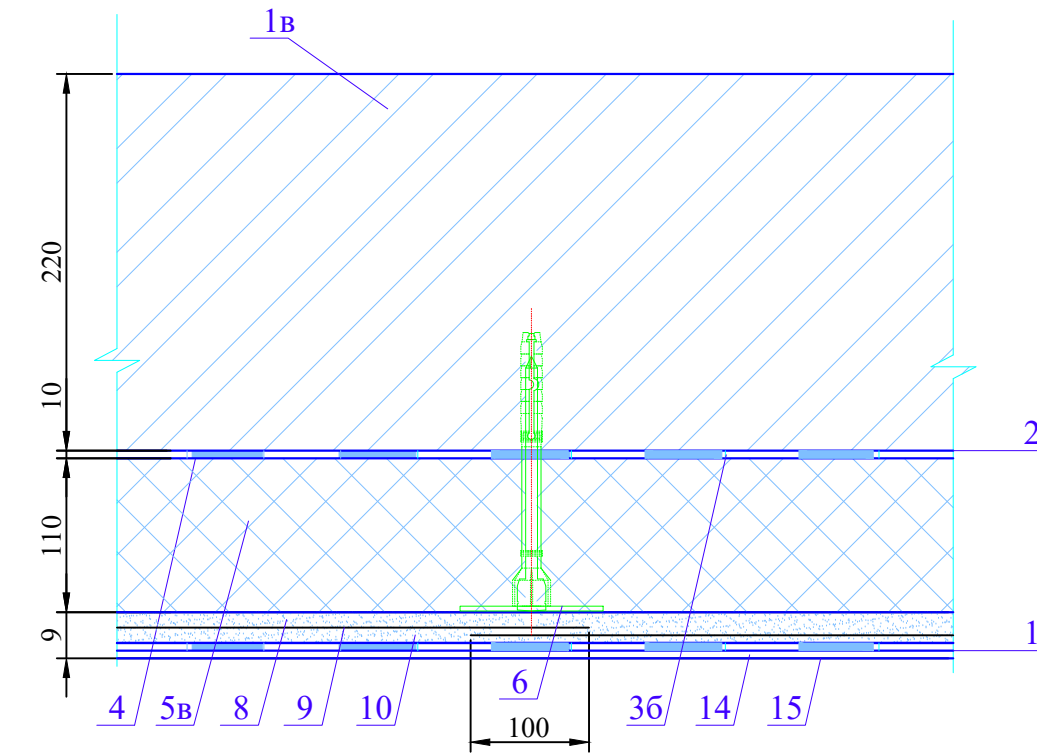
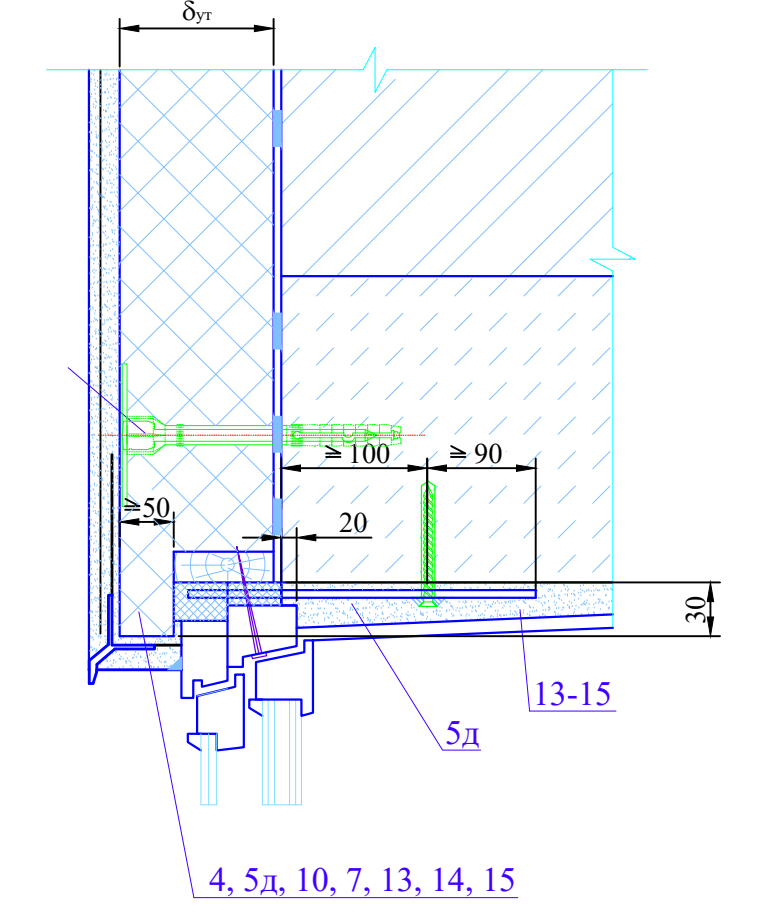
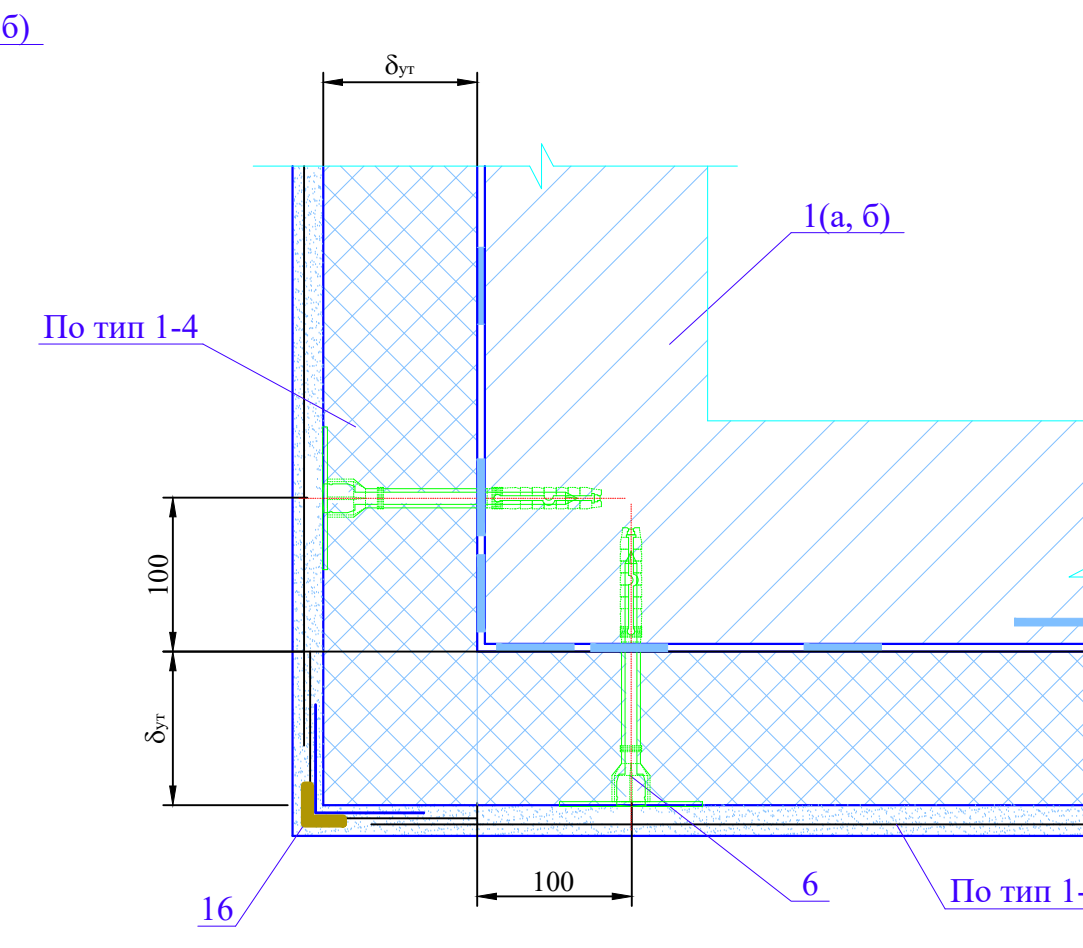
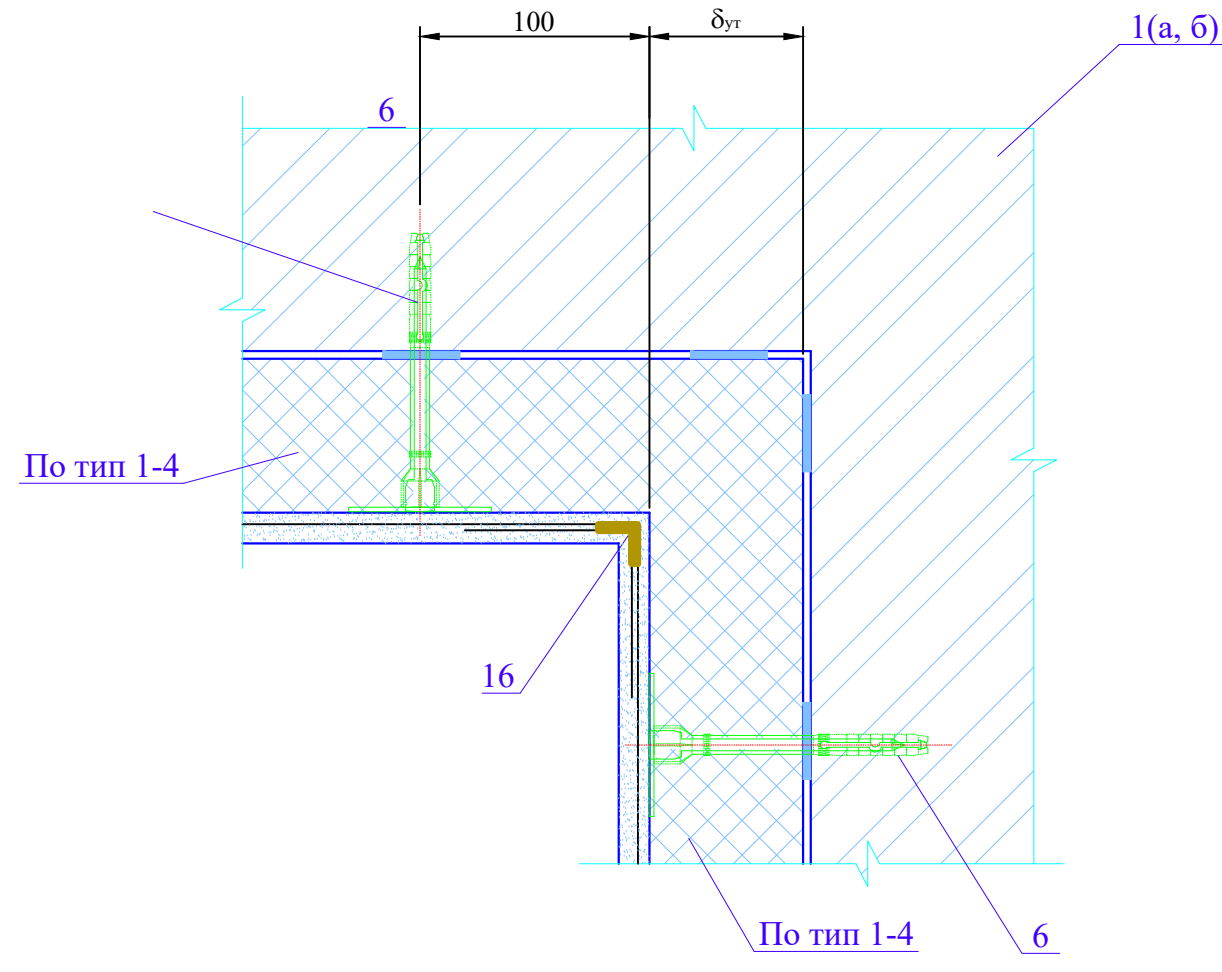
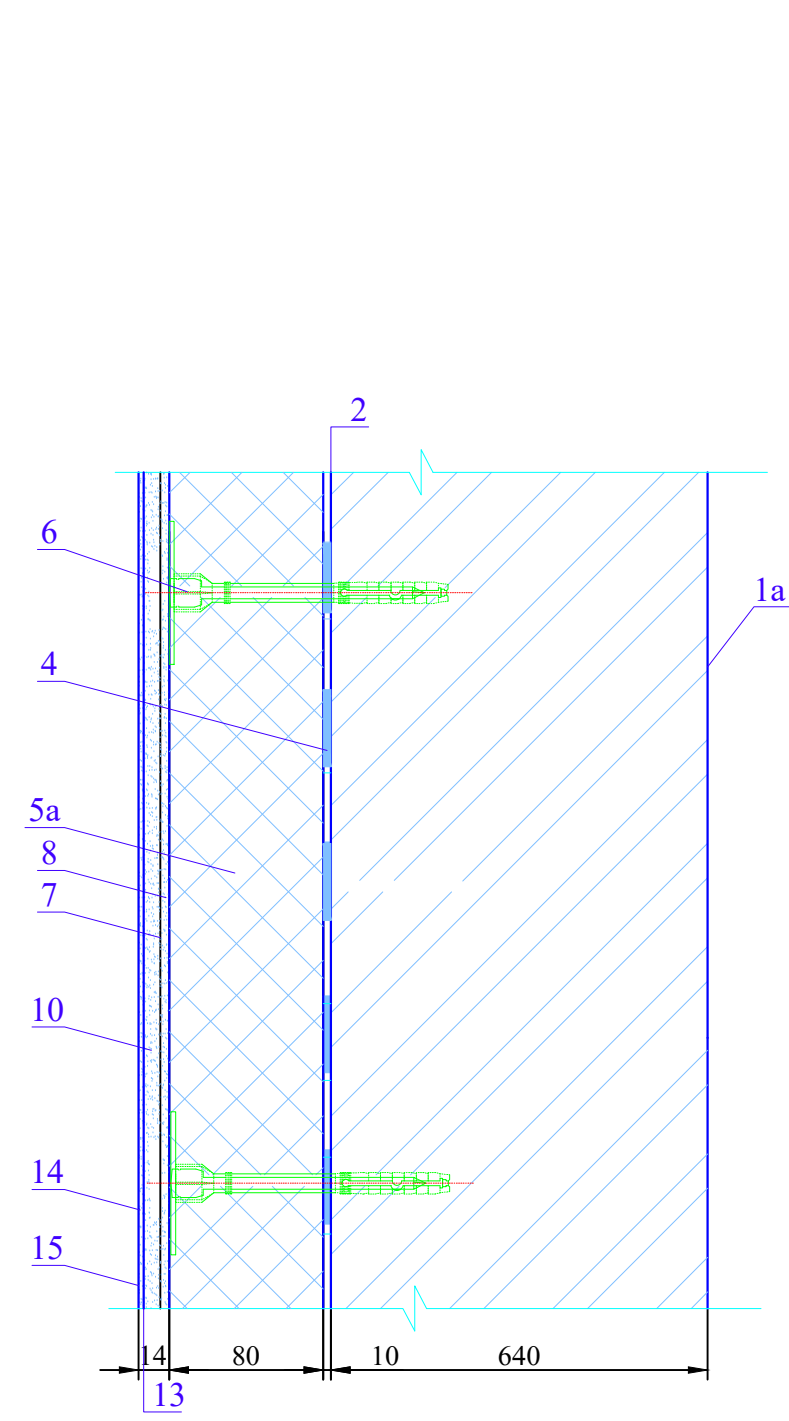
						601БП.9555049.МР		
						РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У М. ПОЛТАВА		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Аналіз дефектів та пошкоджень несучих та огорожувальних конструкцій будівлі		
Розробив	Ждан С.С.							
Керівник	Магас Н.М.							
Консультація	Магас Н.М.							
						Стадія	Аркуш	Аркушів
						МР	10	12
						Місце розташування дефектів та пошкоджень.		
Н. контроль	Семко О.В.					НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка		
Зав. кафедри	Семко О.В.					Кафедра БіЦ		

РОЗДІЛ 5. Енергоефективні заходи при реконструкції

Схема утеплення будівлі

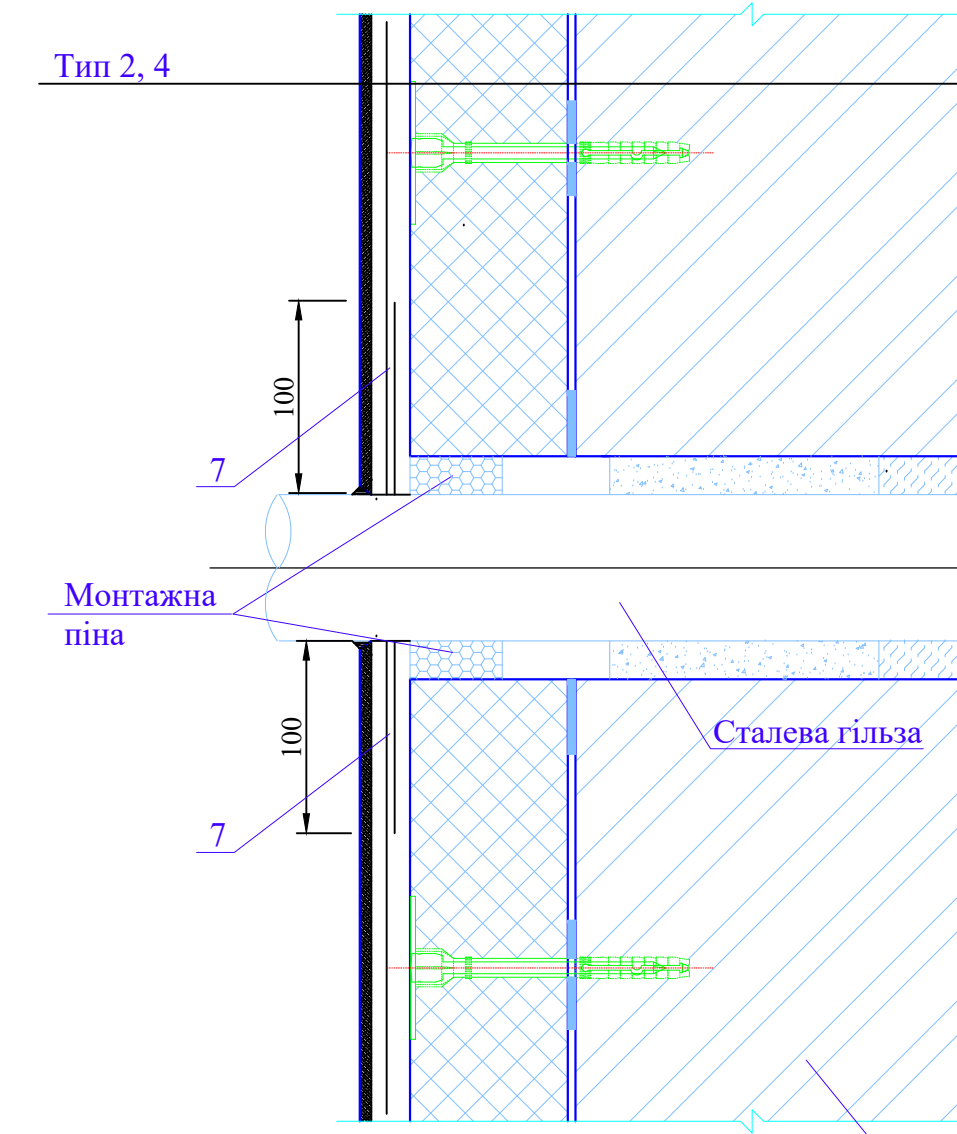
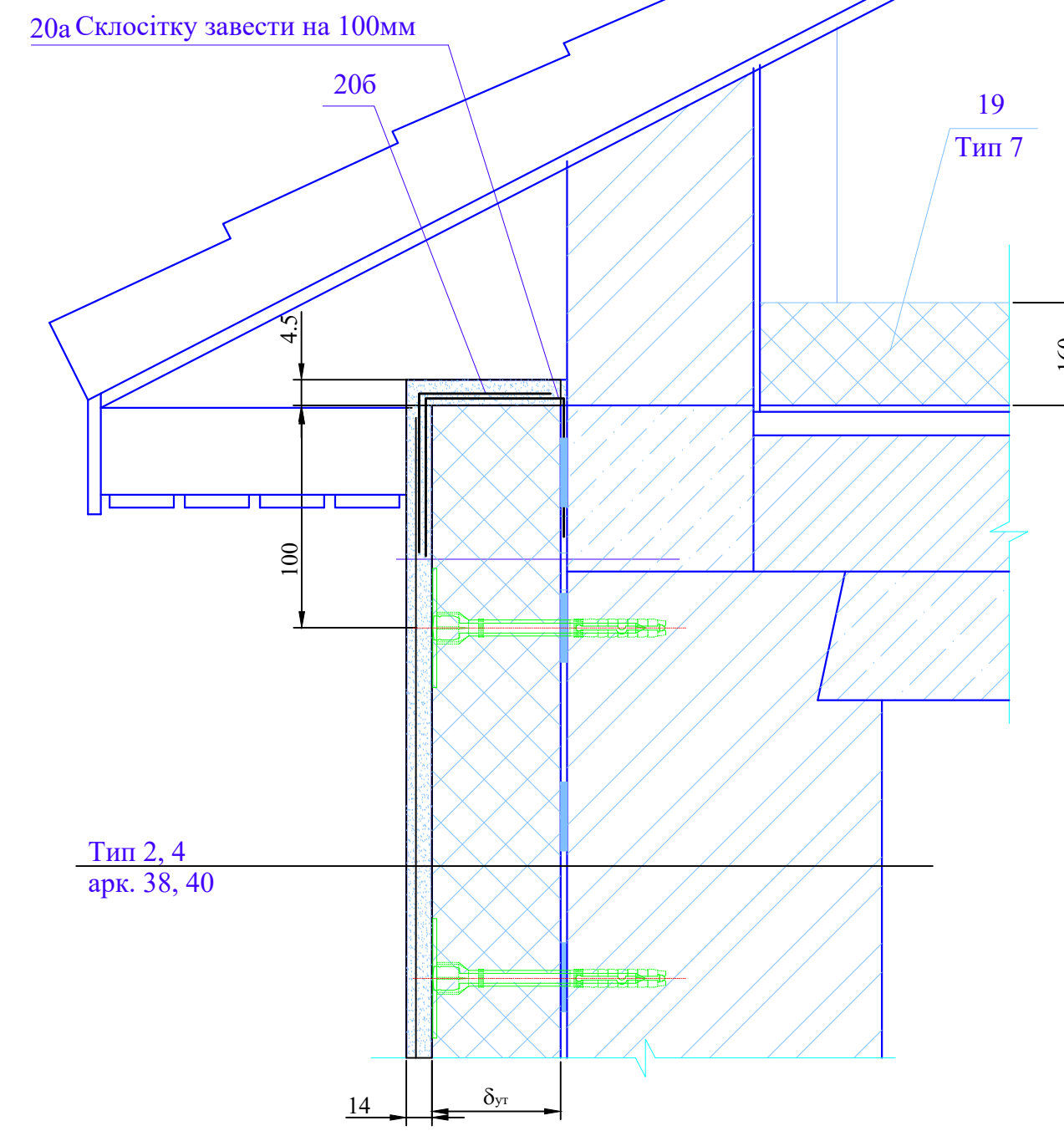
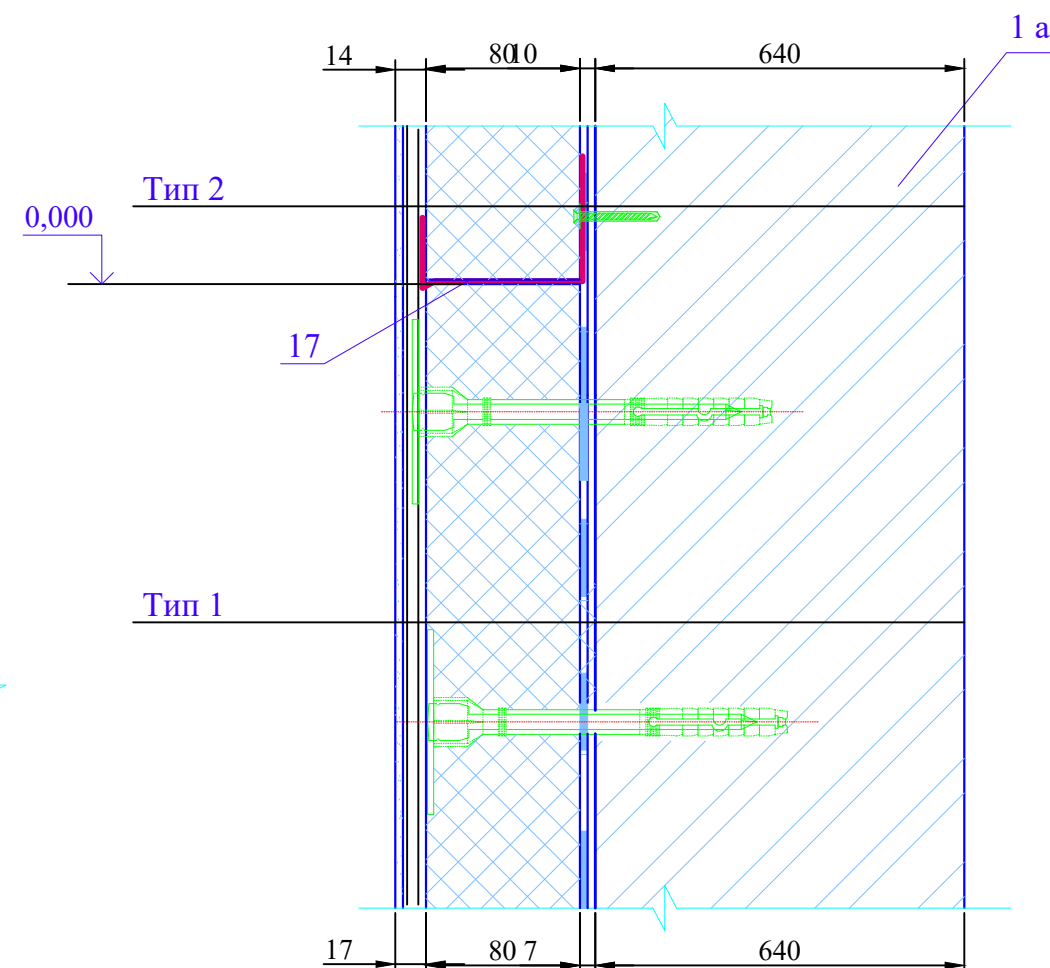
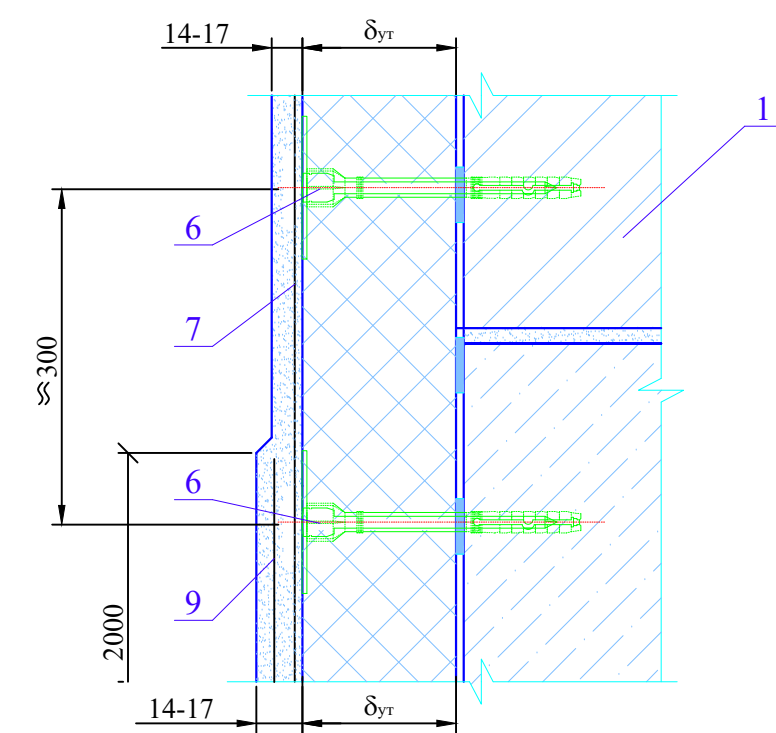
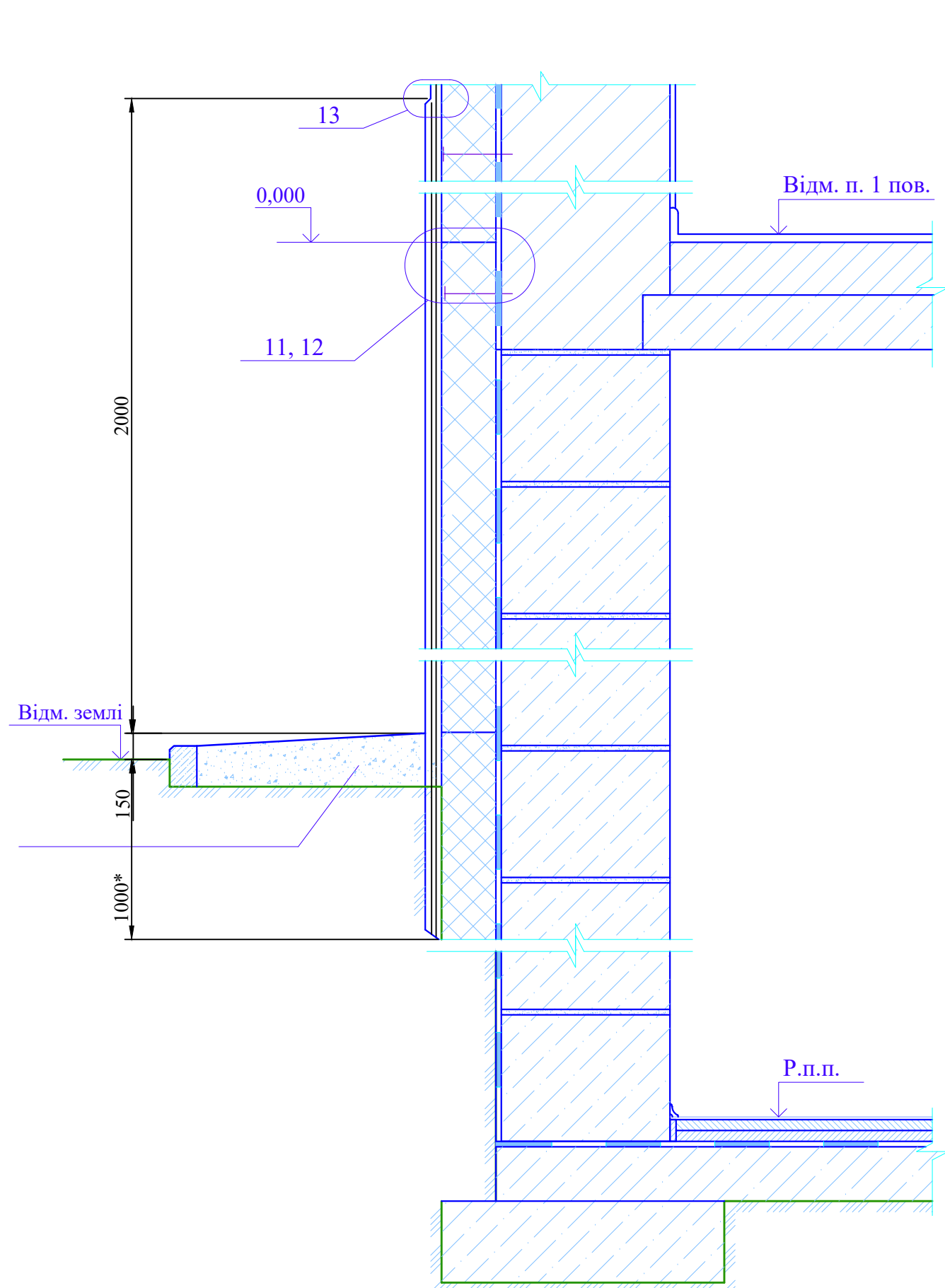


Всі розміри уточнити по місцю.



Загальні умовні позначення

- 1а - основа - цегляна стіна - 640 мм;
- 1б - основа - цегляна стіна - 510 мм;
- 1в - основа - плита перекрытия - 220 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 17;
- 3а - еластична гідроізоляційна суміш Ceresit CR 66 - 2 шари товщиною 2мм;
- 3б - еластична гідроізоляційна суміш Ceresit CR 66 - 2 шари товщиною 2,5 мм;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
- 5а - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 135 - 80мм;
- 5б - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 135 - 100мм;
- 5в - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 135 - 110мм;
- 5г - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 135 - 90мм;
- 6 - елементи кріплення теплоізоляційних матеріалів - полімерні дюбелі із сердечником з нержавіючої сталі;
- 7 - армуюча сітка - Saratect-Gewebe 650/110 із нахлостом 100мм - 0,5мм;
- 8 - армуючий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 3мм;
- 9 - армуюча (підсилена) склосітка - Saratect-PanzerGewebe 652 із нахлостом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
- 11 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 16;
- 12 - декоративно-захисне покриття - Ceresit CT 77 - 5,5мм.
- 13 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 15;
- 14 - декоративно-захисне покриття - Ceresit CT 73 - 5мм;
- 15 - фарбування - 2 шари силіконової фарбою Ceresit CT 48 - 0,5мм;
- 16 - куттик пластиковий, перфорований із сіткою - Saratect Gewebe-Eckschutz 656, 657;
- 17 - цокольна стартова планка - Saratect - Sockelschienen "Plus" 6700 - 80;
- 18 - цокольна стартова планка - Saratect - Sockelschienen "Plus" 6700 - 100;
- 19 - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 30 - 160мм;
- 20а - армуюча сітка - Saratect-Gewebe 650/110, 300мм - 0,5мм;
- 20б - армуюча сітка - Saratect-Gewebe 650/110, 200мм - 0,5мм;
- 21 - куттик із крапельником та сіткою - Tropfkantenprofil "Plus" 668/01;
- 22 - злив Зл1;
- 23 - армуюча сітка - Saratect-Gewebe 650/110 - 350x200мм.



Сталева гільза

1

						601БП.9555049.MP			
						РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВИРОБАДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У М. ПОЛТАВА			
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Енергоефективні заходи при реконструкції	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Жалан С.С.						MP	11	12
Керівник	Магас Н.М.								
Консультант	Магас Н.М.								
						Вузели утеплення будівлі:			
Н.контроль	Семко О.В.					НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ			
Зав.кафедри	Семко О.В.								

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

По надземних несучих та огороджувальних конструкціях.

- Виявлені вертикальні та похилі тріщини у зовнішніх та внутрішніх стінах необхідно зачеканити цементно-піщаним розчином марки М200 попередньо очистивши їх від наслідків корозії та морозобійного руйнування. Після заповнення тріщин цементно-піщаним розчином, необхідно на місця наскрізних тріщин встановити гіпсові маяки (з кроком 1000...2000 мм по довжині тріщин) та проводити регулярні спостереження за їх можливим подальшим розкриттям не рідше одного разу на місяць з занесенням результатів спостережень у журнал.
- Виконати підсилення цегляних стін у місцях тріщин з розкриттям більше 10 мм шляхом встановлення арматурних стержнів Ø16 мм класу А400С довжиною 1000 мм з кроком 600 мм у вирізані перпендикулярно тріщині в пошкоджених стінах штроба на епоксидному клеєві із піщаним наповнювачем.
- Влаштувати горизонтальні тяжі Ø24 мм А240С на рівні міжповерхових перекриттів по периметру лівого крила будівлі в осях 1-4/А-І на відм. +3,400 м, +6,900 м і 10,400 м та правого крила будівлі в осях 9-12/Б-ІІ на відм. +3,400 м і +9,400 м. Влаштування горизонтального тяжа виконувати після заповнення виявлених тріщин у цегляних стінах згідно вимог пунктів 1 і 2 даних рекомендацій. Горизонтальні тяжі для стягування частин будівлі необхідно виконувати по попередньо спеціально розробленому проекту їх влаштування спеціалізованою організацією.
- Встановити відсутню частину водовідвідної труби в осях 8/Е із водозбірною лійкою. Відновити кріплення сталевих жолобів водовідведення по периметру всієї покрівлі. За необхідності (у разі наявності наскрізних отворів чи значного ступеню корозії сталевих листів) виконати повну їх заміну. Відновити цілісність покрівлі у місцях пропуску через неї вентиляційних каналів та труб. Встановити вентиляційні решітки на слухові вікна горища в осях 3-4/Д-Є і 9-11/Д-Є. Відремонтувати ендову між центральною частиною будівлі школи та їдальнею в осях 6-8/Е. Встановити у вказаному місці водовідвідні труби та унеможливити замокання цегляних стін будівлі в подальшому.
- Пошкоджені морозобійним руйнуванням ділянки цегляних стін, а також зони із випаданням (вимиванням) швів між цеглою очистити від наслідків корозії “до живої цегли”, наситити цегляну кладу антигрибковими сумішами та поштукатурити цементно-піщаним розчином марки М200. У місцях руйнування цегляної кладки на глибину більше 30 мм необхідно перед оштукатуренням стін закріпити штукатурні сітки. По периметру будівлі на цегляному карнизі на відм. +3,300 м відновити гідроізоляційний шар із листів оцинкованої сталі шириною 130 мм.
- Відновити зруйновані перемички над віконними та дверними прорізами: в «натяг» на цементно-піщаному розчині марки М200 завести ззовні будівлі сталеві рівнополічкові кутики L100×8 мм та заповнити шви цементно-піщаним розчином марки М200 між рядами цегли. При цьому забезпечити довжину опорних ділянок кутиків підсилення мінімум 300 мм з кожної сторони. Виконати антикорозійний захист існуючих та встановлених в процесі ремонтних робіт сталевих кутиків підсилення перемичок над вікнами та дверима шляхом нанесення двох шарів фарби ПФ115 по ґрунту ГФ021, попередньо очистивши поверхню сталевих конструкцій від жирних плям та продуктів корозії.
- Прибрати біозабруднення навколо будівлі - вирубати дерева після погодження із органами місцевої влади на відстані 5 метрів, куші на відстані 3 метри від будівлі по фасаді в осях І/1-12. Ліквідувати безстічні майданчики навколо будівлі, спланувавши територію по фасадах з ухилом від будівлі (особливо у місцях розташування декоративних клумб по фасадах в осях І/1-12 та внутрішніх двориків в осях А-Е/4-6 і Б-Е/8-9). Організувати водовідведення з прилягаючої до школи території до водозбірної вуличної мережі. Вимощення навколо будівлі частково зруйновано і не може повною мірою виконувати функції водозахисту основ і фундаментів будівлі. Необхідно відновити бетонне вимощення шириною 1500 мм з ухилом від будівлі $i = 0,03$ по фасадах будівлі в осях А/1-4, Б/9-12, Е/9.
- Розібрати збірні залізобетонні сходинки та цегляні підпірні стінки ганків по фасадах в осях 9/Б-Е, А/1-4. Влаштувати нові монолітні залізобетонні фундаменти та відновити ганки. Влаштувати водозахисні піддашки над ними. Відновлення ганків необхідно робити по попередньо спеціально розробленому проекту їх влаштування спеціалізованою організацією.

УВАГА!!! Необхідно прийняти невідкладні заходи щодо недопуску людей у зони можливого раптового руйнування цих підпірних стінок (обгородити сигнальною стрічкою) та унеможливлення падіння стінок.

- Виявлені вертикальні та похилі тріщини у зовнішніх та внутрішніх стінах необхідно зачеканити цементно-піщаним розчином марки М200 попередньо очистивши їх від наслідків корозії та морозобійного руйнування. Після заповнення тріщин цементно-піщаним розчином, необхідно на місця наскрізних тріщин встановити гіпсові маяки (з кроком 1000...2000 мм по довжині тріщин) та проводити регулярні спостереження за їх можливим подальшим розкриттям не рідше одного разу на місяць з занесенням результатів спостережень у журнал.

- Демонтувати цегляні перегородки, що мають недопустимі крени та наскрізні тріщини (праве крило будівлі школи в осях 9-12/Б-ІІ на 1-му поверсі - приміщення навчальної майстерні). Влаштувати нові монолітні залізобетонні фундаменти та відновити цегляні перегородки. Після влаштування перегородок відновити підлогу та внутрішнє опорядження приміщень навчальної майстерні школи в осях 9-12/Б-ІІ (1-ий поверх). Відновлення фундаментів та перегородок першого поверху необхідно робити по попередньо спеціально розробленому проекту їх влаштування спеціалізованою організацією.

- Дерев'яні вікна знаходяться в незадовільному стані та потребують заміни. За вимогами ДБН В.2.6-31:2016 підібрано варіант скління 4і-10-4М1-10-4і (подвійний склопакет з двох шарів енергозберігаючого скла з м'яким покриттям і одного листового стандартного скла та з заповненням середовища камер повітрям).

- Для підвищення теплоізоляційних властивостей зовнішніх стін рекомендовано влаштувати фасадну теплоізоляцією з опорядженням штукатуркою, використовуючи при цьому плити теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному в'язучому (щільність 135 кг/м^3) товщиною 120 мм, а у місцях залізобетонних перемичок над віконними і дверними прорізами - 150 мм. Горищне покриття рекомендовано утеплити шляхом розстилання плит з мінеральної вати на синтетичному в'язучому (щільність 135 кг/м^3) товщиною 200 мм після зняття існуючого шлакового утеплювача і матів скловати та замінивши пароізоляційну плівку. Після проведення робіт по утепленню покриття влаштувати дерев'яні ходові містки.

- Виконати антикорозійний захист існуючих сталевих тяжів, а також сталевих елементів опорних вузлів ферм покриття шляхом нанесення двох шарів фарби ПФ115 по ґрунту ГФ021, попередньо очистивши поверхню сталевих конструкцій від жирних плям та продуктів корозії.

Основи та фундаменти.

- У геоморфологічному відношенні площадка приурочена до рівнинної частини Полтавського лесовому плато. Потужність лесової товщі - 8.3 - 8.5 м. При цьому просідання ґрунту від власної ваги при замоканні відсутнє. У геологічній будові ділянки приймає участь товща четвертинних глинистих відкладів. Літологічно розріз до глибини 12 м представлено важкими та легкими пилуватими суглинками та пилуватим супіском. Ґрунтові нашарування покриті ґрунтово-рослинним шаром, насипним ґрунтом і суглинком гумусованим загальною потужністю 1.0 - 1.2 м.

- До несприятливих фізико-геологічних процесів і явищ у межах ділянки віднесені: а) просадочні явища: замоканням лесової просадочної товщі «зверху» (побутовими внаслідок витоків з водонесучих комунікацій і атмосферними водами) і «знизу» (через загальний підйом рівня ґрунтових вод у місті). В результаті лесові, просадочні ґрунти (ІГЕ-2, ІГЕ-2 та ІГЕ-4) фактично перейшли в замоклий, «деградований» стан. При цьому ІГЕ-2 (суглинок важкий пилуватий, тугопластичний, у замкломому стані тугопластичний, високопористий) слід розглядати як дуже стислий (його модуль деформації МПа); б) підтоплення території (фактично ділянка - підтоплена).

- Тріщини в цегляній кладці несучих стін будівлі школи мають переважно просадочне походження. Вони утворилися та розвивалися внаслідок: загального підйому рівня ґрунтових вод у місті; незадовільного планування шкільного подвір'я (фактично має місце безстічний майданчик), а тому дощові води та води від розтавання снігу накопичуються поруч із зовнішніми стінами й надалі частина з них фільтрується до основи фундаментів; недостатньо організоване водовідведення з покрівлі будівлі школи; часткового руйнування вимощення навколо будівлі; витоків із зовнішніх і внутрішніх водонесучих комунікацій.

601БП.9555049.МР						
РЕКОНСТРУКЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У М. ПОЛТАВА						
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	
Розробив	Жалан С.С.					Стадія
Керівник	Магас Н.М.					Аркуші
Консультант	Магас Н.М.					МР
						12
						12
Н.контроль Зав.кафедри						висновок
Семко О.В.						НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ
Семко О.В.						