

**Форма № Н-9.02**

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

---

**Пояснювальна записка**

до дипломного проекту (роботи)

бакалавра

---

на тему: **Шестиповерховий житловий будинок  
в м. Гадяч Полтавської області**

Виконав: студент 4 курсу, групи 401БП  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна  
інженерія»

Понаровський П.К.

Керівник: к.т.н., доц. Галінська Т.А.

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

Полтава - 2023 року

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1 Архітектурно-конструктивна частина .....	9
1.1. Характеристика ділянки та кліматичні умови .....	9
1.1.1. Історична довідка .....	9
1.1.2. Кліматичні умови .....	11
1.1.3. Розробка генерального плану .....	13
1.2. Об'ємно-планувальне вирішення будівлі .....	14
1.3. Архітектурно-конструктивне рішення .....	15
1.4. Техніко-економічні показники .....	17
1.5. Заходи по енергозбереженню .....	19
1.5.1. Архітектурно-будівельна частина .....	19
1.5.2. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни .....	19
1.5.3. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття .....	22
1.5.4. Теплотехнічні розрахунки перекриття .....	24
1.5.5. Архітектурно-будівельні рішення .....	24
1.6. Інженерне обладнання об'єкта .....	31
1.6.1. Водопостачання .....	31
1.6.2. Каналізація .....	31
1.6.3. Газопостачання .....	32
1.6.4. Опалення та вентиляція .....	32
1.6.5. Електротехнічні рішення .....	33
1.6.6. Пожежна безпека .....	34
РОЗДІЛ 2 Розрахунково-конструктивна частина .....	37
2.1. Залізобетонні конструкції .....	37

					<i>401БП. 19046. ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Понаравський П.К.				<i>Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.	Галінська Т.А.						4	
Н. Контр.	Семко				<i>НУ «Полтавська політехніка»</i>			
Затверд.	Семко							

2.1.1. Визначення навантажень і зусиль, що діють на плиту .....	37
2.1.2. Розрахункові данні для конструктивного розрахунку плити.....	39
2.1.3. Розрахунок міцності нормальних перерізів плити .....	39
2.1.4. Розрахунок міцності похилого перерізу .....	41
2.1.5. Розрахунок плити на транспортні та монтажні навантаження .....	43
2.1.6. Розрахунок підймальних петель.....	44
2.1.7. Конструювання каркасу КР1 .....	44
2.1.8. Конструювання сітки С-1 .....	47
2.1.9. Перевірка несучої здатності плити на монтажні і транспортні навантаження .....	48
2.2. Основи та фундаменти .....	49
2.2.1. Визначення типу ґрунтових умов за просадочністю .....	52
2.2.2. Збір вертикальних навантажень на фундамент .....	56
2.2.3. Вибір глибини закладання фундаменту .....	59
2.2.4. Визначення геометричних розмірів фундаменту .....	61
2.2.5. Розрахунок фундаменту на буроінекційних палях.....	63
РОЗДІЛ 3. Організація будівельного виробництва .....	66
3.1. Визначення трудомісткості та строків будівництва.....	66
3.1.1. Відомість підрахунку обсягів основних будівельно-монтажних робіт .....	66
3.1.2. Визначення трудомісткості робіт.....	67
3.1.3. Визначення потреби у конструкціях, виробках, напівфабрикатах і матеріалах . .....	69
3.2. Аналітична частина календарного графіка .....	76
3.2.1. Розроблення організаційно-технологічної схеми виконання робіт... ..	78
3.3. Розрахункові схеми взаємозв'язків робіт.....	80

					401БП. 19046. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Понаравський П.К.			Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Галінська Т.А.					5	
Н. Контр.		Семко				НУ «Полтавська політехніка»		
Затверд.		Семко						

3.4.	Проектування будівельного генплану .....	85
3.5.	Розрахунок та розміщення складів на будівельному майданчику. ...	88
3.5.1.	Розрахунок площі інвентарних споруд санітарно-побутового і адміністративного призначення .....	90
3.5.2.	Забезпечення будівельного майданчика електроенергією.....	91
3.5.3.	Забезпечення будівельного майданчика водою.....	92
3.6.	Техніко-економічні показники будгенплану .....	94
	Висновки .....	95
	ЛІТЕРАТУРА .....	96

					<i>401БП. 19046. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Понаравські П.К.</i>					6	
<i>Перевір.</i>		<i>Галінська Т.А.</i>				<i>НУ «Полтавська політехніка»</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Семко</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Семко</i>						

## ВСТУП

Основним призначенням архітектури завжди було створення необхідною для існування людини життєвого середовища, характер і комфортабельність якої визначалися рівнем розвитку суспільства, його культурою, досягненнями науки і техніки. Це життєве середовище, зване архітектурою, утілюється в будівлях, що мають внутрішній простір, комплексах будівель і споруд, організуючих зовнішній простір - вулиці, площі і міста.

У сучасному розумінні архітектура - це мистецтво проектувати і будувати будівлі, споруди і їх комплекси.

Будинки і споруди відіграють важливу роль у сучасному житті. Можна з впевненістю стверджувати, що рівень цивілізації, розвиток науки, культури і мистецтва в значній мірі відображаються в кількості і якості побудованих будинків та споруд.

Життя і побут людей визначається потребою побудови будівель і необхідних споруд, їх відповідності своєму призначенню і технічному стану. З розвитком цивілізації вимоги до якості і естетичного вигляду будівель та споруд стають все жорсткішими. Це зумовлює використання нових прогресивних матеріалів, які повинні відповідати не лише технічним і економічним, а в першу чергу екологічним вимогам. Тому потрібно використовувати лише ті будівельні матеріали які пройшли відповідну сертифікацію.

По своїй емоційній дії архітектура - одне з найзначніших і стародавніших мистецтв. Вона організовує всі життєві процеси.

Сила її художніх образів постійно впливає на людину, адже все його життя проходить в оточенні архітектури. Разом з тим, створення виробничої архітектури вимагає значних витрат суспільної праці і часу. Тому в круг вимог, що пред'являються до архітектури разом з функціональною доцільністю, зручністю і красою входять вимоги технічної доцільності і економічності. Окрім раціонального планування приміщень, відповідним тим

									Арк
									7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				

або іншим функціональним процесам зручність всіх будівель забезпечується правильним розподілом сходів, ліфтів, розміщенням устаткування і інженерних пристроїв (санітарні прилади, опалювання, вентиляція). Таким чином, форма будівлі багато в чому визначається функціональною закономірністю, але разом з тим вона будується по законах краси.

Існує два кардинальних протилежних підходи до нового будівництва.

В першому випадку місто будівельники вписують будуючі споруди в існуючу забудову, не порушуючи її загального вигляду та створюючи єдиний ансамбль.

За другою концепцією вважають, що в процесі розвитку міста нові будівлі, які зводять в старих районах, являють собою майбутній опорний фонд, тим самим створюючи обрис майбутнього міста.

Місто - це не статична структура, що склалася раз і назавжди. Мешканці міста постійно змінюють його структуру, підпорядковуючи її своїм потребам та бажанням. Діяльність людини, що направлена на послідовне оновлення міського середовища, розвиток його структури, покращення побутових умов та праці населення, називається реконструкцією міста.

Темою дипломного проекту є будівництво шестиповерхового житлового будинку. Дипломний проект будівництва шестиповерхового житлового будинку по площі Революції у м. Гадяч розроблений на основі завдання виданого кафедрою будівництва та цивільної інженерії. Вихідними даними є реальний генеральний план кварталу й звіт про інженерно-геологічні умови площадки будівництва. Межами кварталу служать вулиці: Драгоманова, 50 років Жовтня, К.Лібкнехта, площа Революції. На даний період часу це питання є доволі актуальним.

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

### 1.1. Характеристика ділянки та кліматичні умови

#### 1.1.1. Історична довідка

Гадяч, в минулому столиця України, розташований в мальовничій місцевості Полтавщини на правому березі Псьола. Ще в скіфські часи на родючих землях в заплавах рік Псьола та Груні охоче селилися люди. А сам Гадяч, як місто, веде своє літочислення з X-XIII століть, коли проходили будівництво Посульської оборонної лінії. В 1442 р. Поблизу Гадяча будується Красногірський Миколаївський монастир. Отже Гадячу близько 500 років, що підтверджує карта „Границы Литовской Руси в 1533 году”, де зазначений Гадяч – єдине місто з теперішньої Полтавщини, що свідчить про його значимість у ті часи.

Територія міста на даний час становить 1778 га. За переписом 2001 року в Гадячі проживають 22,7 тис. чоловік.

В місті активно працюють 8 заводів і комбінатів. Продукцію вентиляторного заводу „Горизонт”, ДП „Гадячсир”, ЗАТ „Гадяцький м’ясокомбінат” добре знають за межами району, області і навіть України.

Соціально-економічний розвиток міста, його благоустрій в більшості пов’язаний з нафтогазовидобувною промисловістю. Гадяч по праву вважається містом працівників нафтової та газової промисловості: розвідники надр, буровики, оператори, транспортники і будівельники – такі провідні професії поширені в місті. Перший нафтовий фонтан вдарив у 1958 році. Насьогодні сотні свердловин дають цінну енергетичну сировину.

Полтавський філіал інституту бджільництва ім. І.П. Прокоповича виник на базі Української дослідної станції бджільництва, яка з 1953 року знаходиться у м. Гадячі. З 1990 року філіал підпорядковується інституту бджільництва м. Києва.

									Арк
									9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				

Гадяцька однорічна сільськогосподарська школа - один з провідних навчальних закладів України, в якому готують спеціалістів з бджільництва. Її було організовано в 1932 році як районну колгоспну школу для підготовки фахівців масової кваліфікації сільськогосподарського виробництва.

Державне училище культури ім. І.П. Котляревського в м. Гадячі майже за півстоліття свого існування підготувала для культурно-освітніх закладів тисячі спеціалістів. Серед них заслужений діяч мистецтв України О.М. Юзефович, заслужений артист України Віталій Скакун, чимало працівників культури України та інших відомих людей.

Професійно-технічну освіту надає Гадяцький професійний аграрний ліцей, де для підготовки з кожної професії є необхідні кабінети, лабораторії, майстерні, приміщення для технічного обслуговування, обладнані навчальні майданчики.

Місто має навчально-виховний комплекс, чотири школи, школу-інтернат, гімназію, 5 дитячих садків. Працюють Будинок дитячої та юнацької творчості, станція юних техніків та юних натуралістів, є дитяча спортивна та музична школи.

Завдяки мальовничим краєвидам з тінистими сосновими борами, розмаїтими березовими гаями, блакитнооким красенем Псьол, Гадяч по праву вважається окрасою Полтавської області. Це місце, куди із задоволенням приїжджають відпочивати жителі не тільки сусідніх міст, а й сусідніх країн, насолоджуючись первозданною красою місцевої природи, затишком міських вулиць і загальною атмосферою

Місто Гадяч – центр паломництва туристів єврейського походження з різних країн світу (Ізраїлю, США, Канади, Польщі, Росії, Прибалтики), оскільки тут у 1813 році було поховано засновника хасидизму (релігійної течії) Хабар Шнур-Залмана (Алтер Ребе) 1745-1813 рр.

Місто Гадяч розташоване на березі лівої притоки Дніпра - річки Псьол, біля впадіння в неї річки Грунь.

									Арк
									10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

401БП. 19046. ПЗ



Гадяч вважається містом працівників нафтової та газової промисловості. Розвідники надр, буровики, оператори, транспортники і будівельники - такі провідні професії поширені в місті.

### 1.1.2. Кліматичні умови

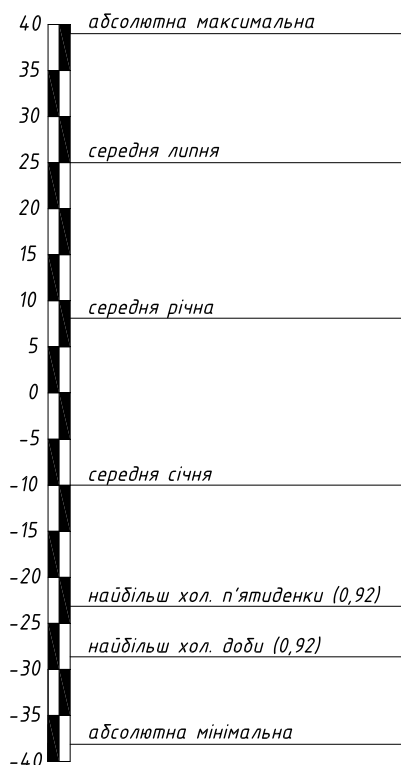
У відповідності з ДБН В.2.6-31:2021 майданчик будівництва відноситься до I температурної зони, умови експлуатації - Б.

За ДБН В.2.6-31:2021: нормативне значення вітрового тиску – 0,45кПа (2 район). Нормативне значення ваги снігового покриву – 1,80 кПа (6 район). По товщині стінки ожеледі - 19мм майданчик відноситься до 3 району. Глибина промерзання ґрунту - 1.2 м.

#### *Температура і вологість*

Метеорологічні вимірювання виконуються в "ідеальному середовищі", тобто сухим термометром в тіні під укриттям приблизно на висоті 1,5м над трав'яним і газонним покриттям. Головні з температурних факторів згруповані на температурній шкалі в зручній для зрозуміння формі.

#### **Температурна шкала.**



					401БП. 19046. ПЗ	Арк 11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вологість повітря може бути представлена кількома різними способами.

Абсолютна вологість - це кількість вологи в грамах на один кубічний метр або на один кілограм сухого повітря.

Ступінь насичення вологою повітря водяною парою представлена відносним парціальним тиском або відносною вологістю.

Вологість зовнішнього повітря, опади

Таблиця 1

Пружність водяної пари зовнішнього повітря по місяцям гПа												Середньо місячна відносна вологість повітря в 13 ч. %		Кількість опадів, мм		
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Найбільш прохолодного місяця	Найбільш спекотного місяця	За рік	Рідких та змішаних за рік	Добовий максимум
3,8	3,8	4,8	7,3	10	13,4	15	14,3	10,8	8	6,2	4,6	85	489	585	526	178

*Вітровий режим.*

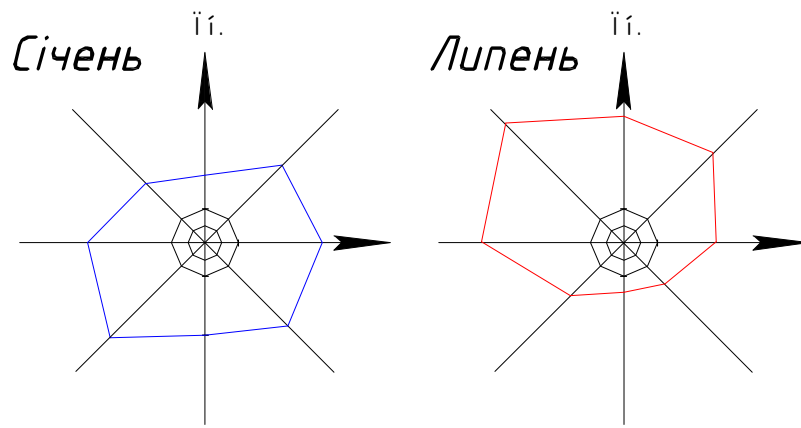
Рух повітря діє охолоджуюче на тепловідчуття людини. Такий рух бажано використовувати в спекотних районах.

Навпаки, в холодних та помірних областях взимку його необхідно уникати. В будівництві також враховують руйнівну дію вітру та його вплив на довговічність матеріалів та конструкцій.

В проектній практиці дані про вітри зображують у вигляді креслення під назвою "Роза вітрів".

Таблиця 2

Місяць року	Напрямок вітрів								Штіль
	Пн.	Пн.Сх.	Сх.	Пд.Сх.	Пд.	Пд.Зх.	Зх.	Пн.Зн.	
Січень	8	13	14	14	11	16	14	10	2
Липень	15	15	11	7	6	9	17	20	



### 1.1.3. Розробка генерального плану

#### *Планувальні рішення*

Майданчик будівництва знаходиться по площі Революції у м. Гадяч

Межами кварталу служать вулиці: Драгоманова, 50 років Жовтня, К.Лібкнехта, площа Революції

На ділянці розташовані дві одноповерхові житлові будівлі, що підлягають знесенню. Озеленення ділянки - малоцінні декоративні та фруктові дерева, чагарники, городи під сільськогосподарські рослини.

#### *Інженерна підготовка території.*

Організація рельєфу виконана з ув'язкою з навколишнім існуючим рельєфом з урахуванням оптимальної висотної посадки будинку, дотриманням допустимих ухилів по проїздам та забезпечення відводу дощових вод.

Відвод дощових вод із скатної покрівлі будинку прийнятий організованим по водостічним зовнішнім трубам в лотки, на газони.

Під'їзд до будинку прийнятий з асфальтобетонним покриттям шириною 3,5м. Вимощення частково та тротуар у дворі - піщаний асфальтобетон. Тротуар перед входами до офісних приміщень і вимощення по головному фасаду - тротуарна плитка з шорсткою поверхнею. Краї дорожніх покриттів облямовуються бортовими каменями.

#### *Очищення ділянки будівництва від сухого сміття.*

Для підтримання санітарного стану території передбачається очищення від твердих відходів та знезараження їх за межами міста.

										Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						13

401БП. 19046. ПЗ

Житловий будинок не обладнується сміттепроводом. Система очищення прийнята вивізна.

Для вуличного сміття на тротуарах встановлюються спеціальні урни. Тверді відходи і сміття вивозяться сміттевозами на поля компостування та полігони відходів.

#### *Озеленення території*

Для озеленення прийнятий стандартний посадковий матеріал у відповідності з асортиментом місцевих розсадників.

Підбір квітникових газонів визначається місцевими можливостями, а для висіву газонів використовується суміш трав'янистих рослин

### **1.2. Об'ємно-планувальне вирішення будівлі**

Об'ємно-планувальне вирішення є важливим для об'єкта, виходячи з його специфіки та особливостей.

У міру розвитку типізації проектування і індустріалізації будівництво житлових будівель придбало величезні масштаби. Вирішується найважливіше завдання соціальної значущості - забезпечити кожному сім'ю окремою квартирою. При цьому житлове будівництво здійснюється в комплексі з установами повсякденного культурно побутового обслуговування. Межею мікрорайонів є вулиці. Тому при проектуванні житлового будинку передбачаються широкі вулиці, тротуари, що забезпечують вільний прохід людей, а також на випадок пожежі проїзд пожежних машин.

У проектованому будинку кожна квартира складається з наступних приміщень:

- ✓ житлові кімнати
- ✓ кухня
- ✓ передня (коридор)
- ✓ ванна
- ✓ туалет

									Арк
									14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

401БП. 19046. ПЗ

Всі житлові кімнати освітлені природним світлом відповідно до вимог державних будівельних норм.

Сходові клітки заплановані як внутрішня повсякденної експлуатації, із збірних залізобетонних елементів. Сходи двохмаршеві з тим, що спирається на сходові майданчики. Ухил сходів - 1:2. Сходові клітки мають штучне і природне освітлення через віконні отвори. Вхід до житлового будинку передбачено з двору. Входи у під'їзд обладнано пандусами для потреб мало мобільних груп населення.

Основні розміри будівлі у плані 32,68м по довжині і 23,4м по ширині. Висота поверху складає 3м.

### 1.3. Архітектурно-конструктивне рішення

*Характеристика будинку, його конструктивні рішення.*

До складу приміщень житлового будинку окрім основного елементу - квартир запроектовані вбудовані приміщення:

офісні приміщення соціального обслуговування населення на першому поверсі.

Ступінь вогнестійкості будинку - II.

Рівень відповідальності будинку - II (нормальний).

Основні конструкції будинку:

*Фундаменти.*

Під житловий будинок з вбудованими приміщеннями запроектовані пальові фундаменти, запроектований монолітний армований ростверк. По монолітному ростверку фундамент виконується із збірних бетонних блоків.

*Стіни підвалу.*

Стіни підвалу - із збірних бетонних блоків, частково - цегляна кладка. Цегляна кладка стін підвалу виконати із цегли марки КРПв-1/100/1650/25 на цементному розчині марки 100.

*Цоколь.*

Цоколь - з цегляної кладки з облицюванням.

									Арк
									15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				

### *Стіни.*

Стіни надземної частини. Зовнішні стіни полегшеної кладки товщиною 64см. Внутрішні стіни - суцільні цегляні. Утеплювач для стін - жорсткі мінераловатні плити. Колони еркера - монолітні залізобетонні в металевих трубах. Перегородки - цегляні.

### *Перекриття і покриття.*

Перекриття запроектовані із збірних круглопорожнистих плит по серії 1.141-1 випуски 60,63. Покриття - із металевого настилу типу "Rannila" по металевим кроквам.

### *Перемички.*

Перемички (ПБ) запроектовані збірні залізобетонні по серії 1.038.1-1 випуск 1.

### *Вікна.*

Вікна значною мірою визначають ступінь комфорту в будівлі і його архітектурно - художнє рішення. Вікна підібрані по ГОСТу, відповідно до площ освітлюваних приміщень. Вікна прийнято з потрійним склінням з склопластику.

### *Двері.*

У даному дипломному проекті розміри дверей прийняті по ГОСТу дверей, як внутрішні у середині квартир, кабінетах так і зовнішні посилені. Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відкриваються назовні по напрямку руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі.

Двері зовнішні, вхідні двері в квартири - металеві протиударні.

Екрани балконів - із лицевої цегли т. 12см.

Балкони запроектовано із індивідуальних залізобетонних плит.

### *Підлоги.*

Підлоги в житлових і громадських будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання. Конструкція підлоги розглянута як звукоізолююча

										Арк
										16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ					

здатність перекриття плюс звукоізоляція конструкції підлоги. Покриття підлоги в квартирах прийняте з лінолеуму на теплоізолюючій підставі. Стягування виконується з розчину по керамзитовій засипці, що є звукоізоляційним шаром. У вбудованих приміщеннях прийняті мозаїчні підлоги, керамічна плитка.

#### 1.4. Техніко-економічні показники

Економічні показники житлових будівель визначається їх об'ємно планувальними і конструктивними рішеннями, характером і організацією санітарно - технічного устаткування. Важливу роль грає запроєктоване в квартирі співвідношення житлової і підсобної площ, висота приміщення, розташування санітарних вузлів і кухонного устаткування. Проекти житлових будівель характеризують наступні показники:

- будівельний об'єм (м куб.) (в т.ч. підземній частині)
- площа забудови (м<sup>2</sup>)
- загальна площа (м<sup>2</sup>)
- житлова площа (м<sup>2</sup>)

Загальний об'єм будівлі з підвалом визначається сумою об'ємів його підземної і надземної частин.

Площу забудови розраховують як площа горизонтального перетину будівлі на рівні цоколя, включаючи всі виступаючі частини і покриття, що мають (крыльце, веранди, тераси).

Житлову площу квартири визначають як суму площ житлових кімнат плюс площа кухні зверху 8-ми м<sup>2</sup>.

Загальну площу квартир розраховують як суму площ житлових і підсобних приміщень, квартир, веранд, вбудованих шаф, лоджій, балконів.

Площу приміщень вимірюють між поверхнями стін і перегородок в рівні підлоги. Площу всієї житлової будівлі визначають як суму площ поверхів,

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зміряних в межах внутрішніх поверхонь зовнішніх стін, включаючи балкон і лоджії. Площа сходових кліток і різних шахт також входить в площу поверху.

*Техніко - економічні показники.*

№ п/п	Найменування показників	Кількість	Примітки
1	Кількість поверхів	6	
2	Кількість секцій	2	
3	Висота приміщень, вбудованих в перший поверх, м	3,3	будівельна
4	Висота житлового поверху	3,0	будівельна
5	Загальний будівельний об'єм, м <sup>3</sup>	30660,00	
	підземної частини, м <sup>3</sup>	1798,24	
	першого поверху, м <sup>3</sup>	1798,24	
	житлових приміщень, м <sup>3</sup>	27063,51	
6	Площа забудови, м <sup>2</sup>	544,92	
7	Житлова площа, м <sup>2</sup>	1181,15	
8	Площа квартир, м <sup>2</sup>	1889,30	
9	Загальна площа квартир, м <sup>2</sup>	2005,15	
10	Кількість квартир, в т.ч.:	25	
	1-кімнатні	5	
	3-кімнатні	20	
11	Робоча площа вбудованих приміщень першого поверху, м <sup>2</sup>	260,36	
12	Корисна площа вбудованих приміщень першого поверху, м <sup>2</sup>	315,53	
13	Загальна площа вбудованих приміщень першого поверху	401,97	



## 1.5. Заходи по енергозбереженню

### 1.5.1. Архітектурно-будівельна частина

Для забезпечення вимог опору теплопередачі огорожуючих конструкцій, у відповідності до ДБН В.2.6-31:2021 “Теплова ізоляція будівель” проектом передбачено:

- зовнішні стіни із силікатної цегли СПР-150/1800/2 утеплюються плитами “ фірми “ROCKWOOL”;
- в горищному перекритті будинку прийнятий утеплювач фірми “ROCKWOOL”;
- проектом прийняті металопластикові вікна з двокамерними склопакетами із приведеним опором теплопередачі  $R_0 = 0,55 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

Розрахунки значення опору теплопередачі огорожуючих конструкцій (зовнішніх стін, горищним перекриттям) додаються.

### 1.5.2. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Конструкція зовнішньої стіни, що пропонується, наведена на рис. 1.1.

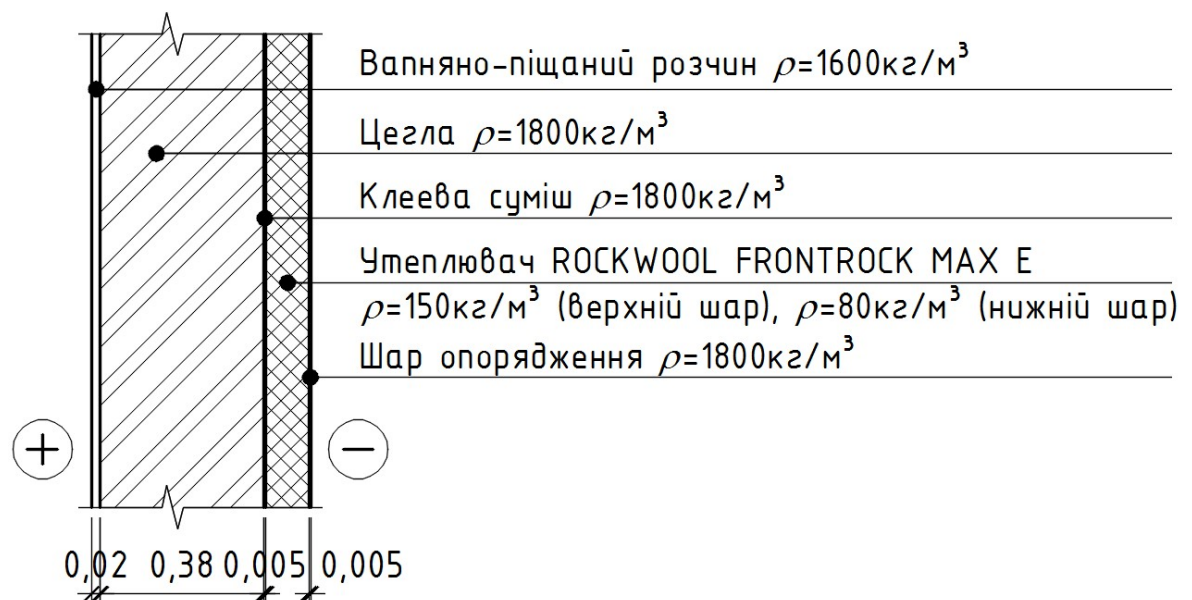


Рис. 1.1 – Конструкція зовнішньої стіни, що пропонується

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

В якості утеплювача був прийнятий ROCKWOOL FRONTROCK MAX E щільністю  $\rho = 150 \text{ кг/м}^3$  (верхній шар) та  $\rho = 80 \text{ кг/м}^3$  (нижній шар) з теплопровідністю  $\lambda = 0,036 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ .

Схема додаткового утеплення розрахункової ділянки стіни, що задовольняє вимогам теплозахисту наведена на рисунку 1.2.

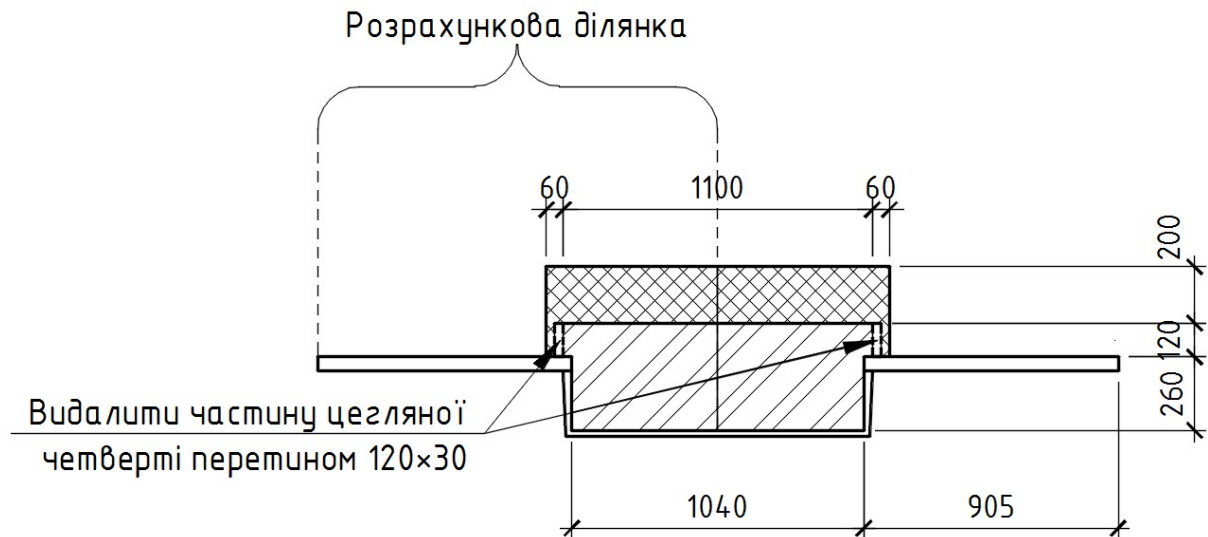


Рис. 1.2 – Схема додаткового утеплення розрахункової ділянки стіни, що задовольняє вимогам теплозахисту

Температурне поле ділянки показано на рисунку 1.3.

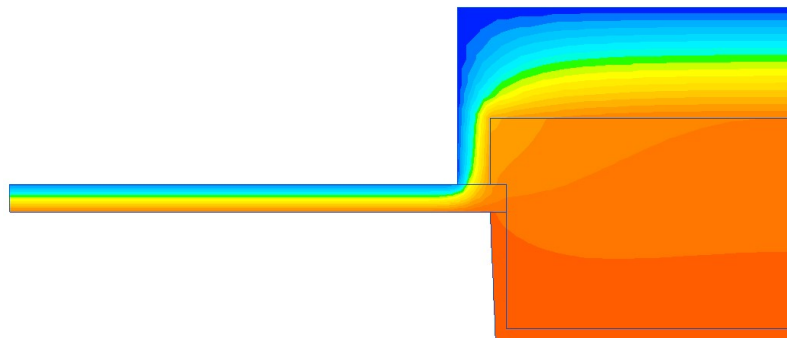


Рис. 1.3 – Температурне поле ділянки стіни, що задовольняє вимогам теплозахисту

Приведений опір теплопередачі стіни визначався за формулою

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{зн}}) F_{\text{в}}}{Q_{\text{в}}} = \frac{(21 - (-22)) \times 0,58}{7,124} = 3,501 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

						401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			20

де  $Q_b$  – тепловий потік, Вт, що проходить крізь внутрішню поверхню розрахункової схеми, визначався за розрахунком температурного поля та склав  $Q_b = 7,124$  Вт.

Температурний перепад  $\Delta t_{пр}$  між температурою внутрішнього повітря  $t_b$  і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції  $t_{в.пр}$  визначався за формулою:

$$\Delta t_{пр} = t_b - t_{в.пр} = 21 - 19,9 = 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

де  $t_{в.пр}$  – середня температура внутрішньої поверхні огороження,  $^\circ\text{C}$ , визначаємо за розрахунком температурного поля

$$t_{в.пр} = 19,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Мінімальна температура внутрішньої поверхні склала  $t_{в.мін} = 18,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

#### **Висновки:**

1. Так як  $R_{зпр} = 3,501 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q\text{ мін}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ , то перша вимога теплозахисту виконується.
2. Так як  $\Delta t_{пр} = 1,1 \text{ } ^\circ\text{C} < \Delta t_{ст} = 4 \text{ } ^\circ\text{C}$ , то друга вимога теплозахисту виконується.
3. Так як  $t_{в.мін} = 18,5 \text{ } ^\circ\text{C} > t_p = 10,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ , то третя вимога теплозахисту виконується.
4. Як видно з рисунка 4 для виконання всіх вимог теплозахисту товщина основного утеплювача повинна дорівнювати 200 мм, а додаткове утеплення цегляних четвертей з зовні вікна 60 мм. Так як максимальна товщина утеплювача в цьому місці не може перевищувати 30 мм (щоб не закривати скло вікна) то необхідно видалити частину цегляної четверті розміром 30 мм.

										401БП. 19046. ПЗ	Арк
											21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

### 1.5.3. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття

В якості утеплювача була прийнята кам'яна вата ROCKMIN щільністю  $\rho = 26 \text{ кг/м}^3$  та теплопровідністю  $\lambda = 0,039 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ .

Схема додаткового утеплення розрахункової ділянки горищного перекриття, що задовольняє вимогам теплозахисту наведена на рисунку 1.4.

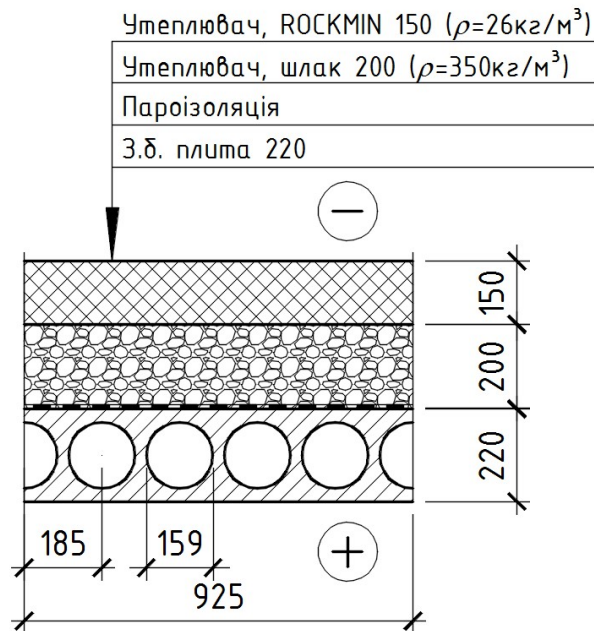


Рис. 1.4 – Схема додаткового утеплення розрахункової ділянки горищного перекриття, що задовольняє вимогам теплозахисту

Температурне поле ділянки показано на рисунку 1.5.

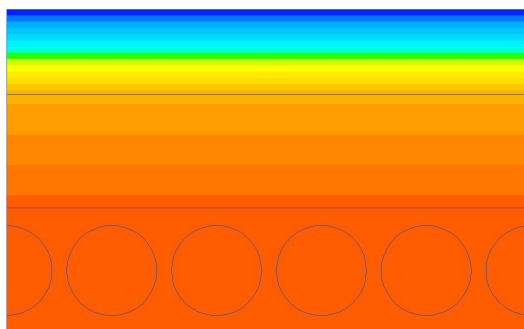


Рис. 1.5 – Температурне поле ділянки горищного перекриття, що задовольняє вимогам теплозахисту

Приведений опір теплопередачі горищного перекриття визначався за формулою

$$R_{\Sigma пр} = \frac{(t_{в} - t_{зн})F_{в}}{Q_{в}} = \frac{(21 - (-18)) \times 0,925}{6,861} = 5,258 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт},$$

де  $Q_{в}$  – тепловий потік, Вт, що проходить крізь внутрішню поверхню розрахункової схеми, визначався за розрахунком температурного поля та склав  $Q_{в} = 6,861$  Вт.

Температурний перепад  $\Delta t_{пр}$  між температурою внутрішнього повітря  $t_{в}$  і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції  $t_{в.пр}$  визначався за формулою:

$$\Delta t_{пр} = t_{в} - t_{в.пр} = 21 - 20,1 = 0,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

де  $t_{в.пр}$  – середня температура внутрішньої поверхні огороження,  $^{\circ}\text{C}$ , визначаємо за розрахунком температурного поля

$$t_{в.пр} = 20,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Мінімальна температура внутрішньої поверхні склала  $t_{в.мін} = 20,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### Висновки:

1. Так як  $R_{\Sigma пр} = 5,258 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q \text{ мін}} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ , то перша вимога теплозахисту виконується.
2. Так як  $\Delta t_{пр} = 0,9 \text{ }^{\circ}\text{C} < \Delta t_{cr} = 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , то друга вимога теплозахисту виконується.
3. Так як  $t_{в.мін} = 20,1 \text{ }^{\circ}\text{C} > t_p = 10,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , то третя вимога теплозахисту виконується.
4. Як видно з рисунка для виконання всіх вимог теплозахисту товщина утеплювача повинна дорівнювати 150 мм. Для пересування по

									Арк
									23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

горищному перекриттю необхідно використовувати переносні дерев'яні трапи.

#### 1.5.4. Теплотехнічні розрахунки перекриття

В якості утеплювача була прийнята кам'яна вата MONROCK MAX E щільністю  $\rho = 220 \text{ кг/м}^3$  (верхній шар) та  $\rho = 115 \text{ кг/м}^3$  (нижній шар) з теплопровідністю  $\lambda = 0,037 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ .

$$\begin{aligned} \delta_{\text{ут}} &= \lambda_{\text{ут}} \left( R_{q \text{ min}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) = \\ &= 0,037 \left( 6 - \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,12}{2,04} + \frac{0,18}{0,2} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,01}{0,17} \right) = 0,178 \text{ м} \end{aligned}$$

Товщина утеплювача була прийнята 0,18 м.

Опір теплопередачі суміщеного покриття визначався за формулою

$$\begin{aligned} R_{\Sigma} &= \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} = \\ &= \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,12}{2,04} + \frac{0,18}{0,2} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,18}{0,037} = 6,06 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} \end{aligned}$$

#### Висновки:

1. Так як  $R_{\Sigma} = 6,06 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q \text{ min}} = 6 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ , то перша вимога теплозахисту виконується.

Як видно з рисунка для виконання всіх вимог теплозахисту товщина утеплювача повинна дорівнювати 180 мм.

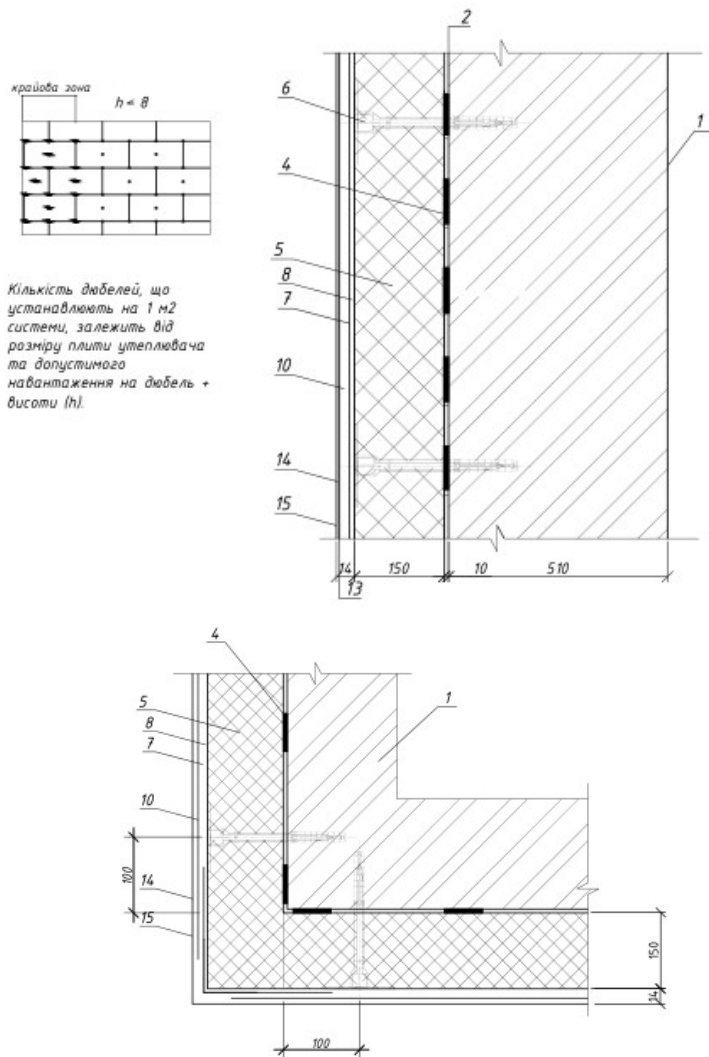
#### 1.5.5. Архітектурно-будівельні рішення

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

									Арк
									24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Основними заходами термозбереження, що відносяться до архітектурно-будівельних рішень, є:

влаштування зовнішньої фасадної теплоізоляції з опорядженням товстошаровою штукатуркою з утеплювачем т. 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);



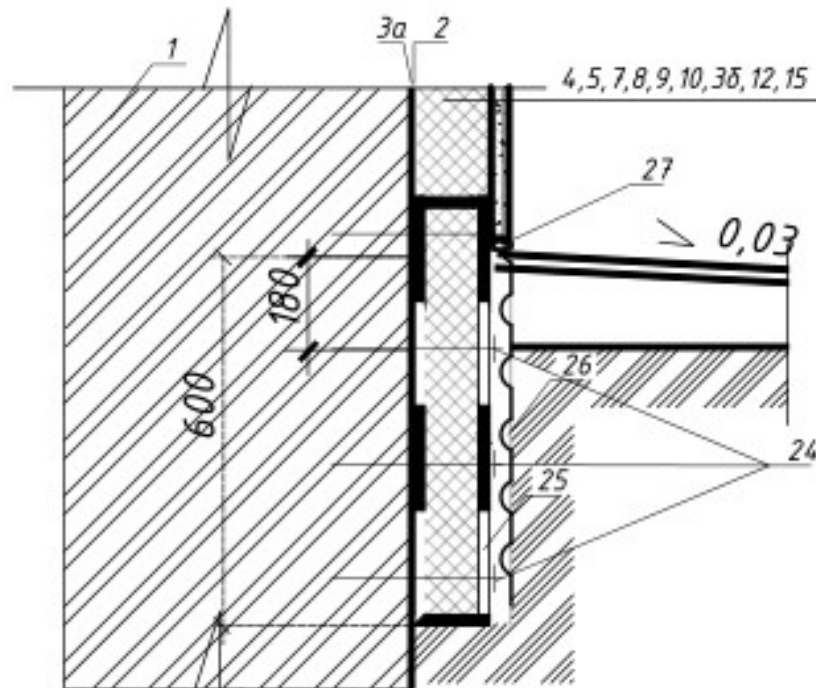
Тип 1

- 1 - основа - цегляна стіна - 510 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit СТ 17;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана суміш Ceresit СТ 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 СТ 190 - 3мм;
- 7 - армуюча сітка - Sarafect-Gewebe 650/110 із нахльстом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit СТ 190 - 5мм;
- 13- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit СТ 15;
- 14 - декоративно-захисне покриття - Ceresit СТ 73 - 5мм;
- 15 - фарбування - 2 шару силіконовою фарбою Ceresit СТ 48 - 0,5мм.

Рис. 1.6 – Конструкція фасадної ізоляції

						401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			25

Облицювання нижньої частини цоколя на висоту 0,6 м вище спланованої поверхні землі керамогранітною плиткою сірого кольору розміром 300x300 мм;



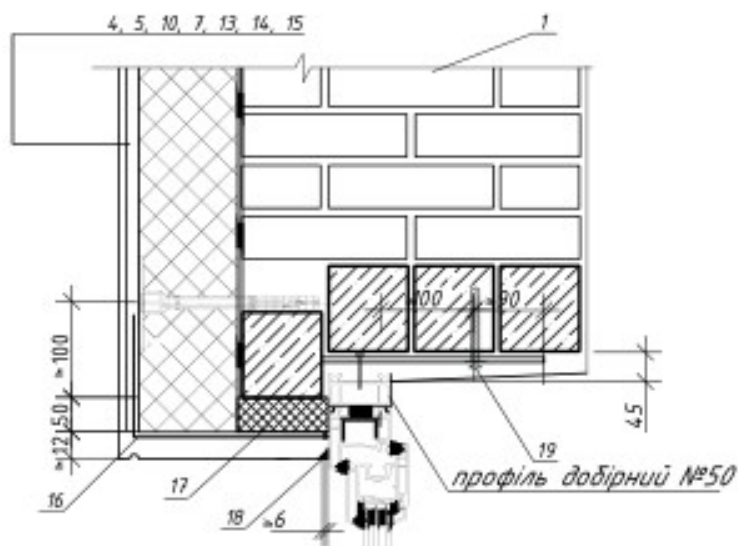
- 1 - основа - цегляна стіна - 510 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 17;
- 3а - еластична гідроізоляційна суміш Ceresit CR 66 - 2 шари товщиною 2 мм;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана 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;
- 3б - 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 - двохшарова рулонна гідроізоляція із бітумно-полімерного матеріалу;
- 26 - захисна мембрана;
- 27 - ущільнювач (шнур типу "Вілатерм")

Рис. 1.7 – Конструкція утеплення навколофундаментної зони

						401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			26



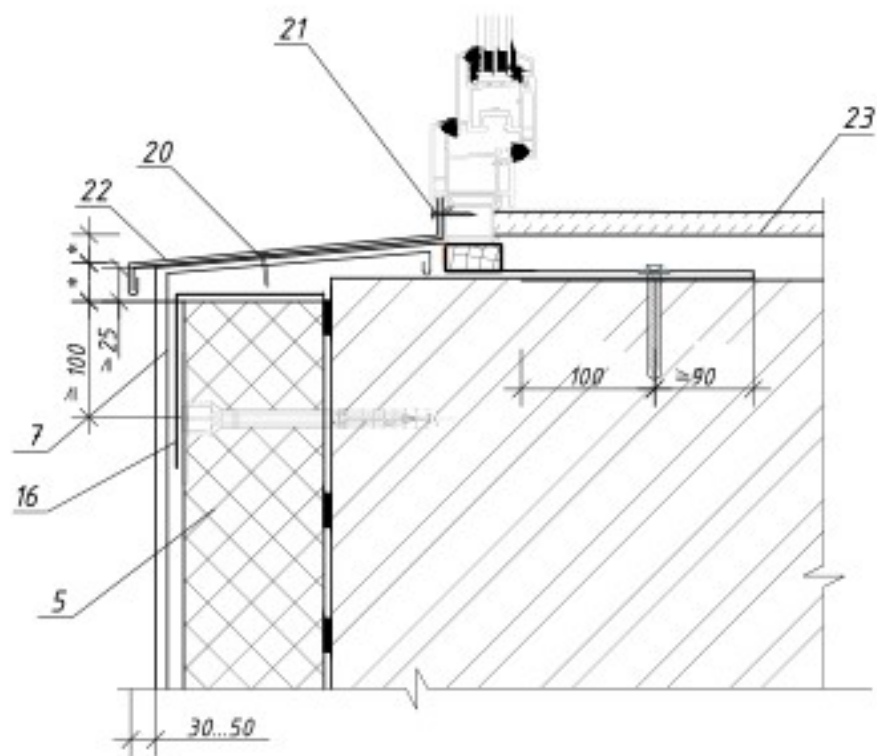
Влаштування вікон та зовнішніх дверей таких, що мають вищі показники опору теплопередачі, більш стійкі до проникнення вологи, мають менші показники повітропроникності тощо; утеплення віконних та дверних відкосів;



- 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 - Saratect-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»,  $\Phi$  6 или 8

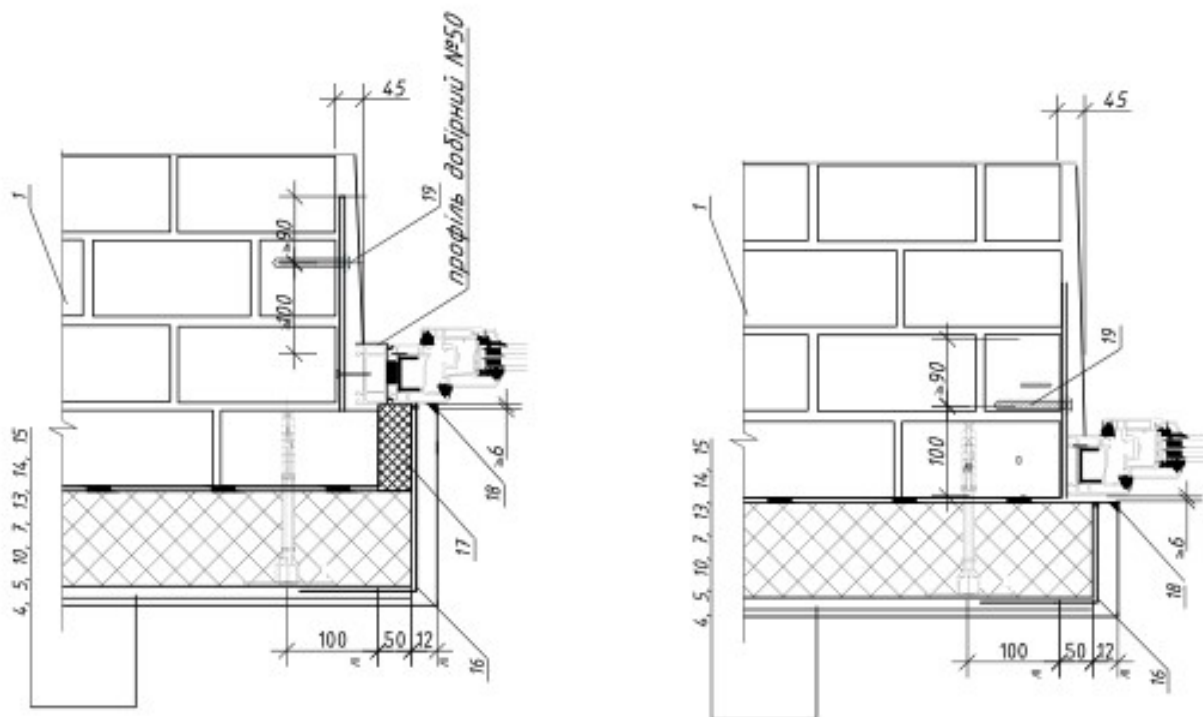
Рис. 1.8 – Конструкція улаштування верхнього горизонтального відкосу

						401БП. 19046. ПЗ	Арк
							27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



- 1 - основа - цегляна стіна - 510 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit СТ 17;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана суміш Ceresit СТ 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 СТ 190 - 3мм;
- 7 - армуюча сітка - Sarafect-Gewebe 650/110 із нахльостом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit СТ 190 - 5мм;
- 13- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit СТ 15;
- 14 - декоративно-захисне покриття - Ceresit СТ 73 - 5мм;
- 15 - фарбування - 2 шари силіконовою фарбою Ceresit СТ 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. 1.9 – Конструкція улаштування відливу



### Тип 1

- 1 - основа - цегляна стіна - 510 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit СТ 17;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно- піщана суміш Ceresit СТ 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 СТ 190 - 3мм;
- 7 - армуюча сітка - Sarafect-Gewebe 650/110 із нахльостом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно- піщана суміш Ceresit СТ 190 - 5мм;
- 13- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit СТ 15;
- 14 - декоративно-захисне покриття - Ceresit СТ 73 - 5мм;
- 15 - фарбування - 2 шари силіконовою фарбою Ceresit СТ 48 - 0,5мм.

Рис. 1.10 – Конструкція утеплення вертикальних відкосів

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

401БП. 19046. ПЗ

Арк

29

Перед улаштуванням фасадної теплоізоляції поверхня має бути проґрунтована адгезійно-закріплюючою ґрунтіркою. При відшаруванні в процесі демонтажу облицювання окремих частин цегляної кладки пошкоджені частини мають бути видалені, пошкоджені ділянки мають бути заповнені ремонтними штукатурними розчинами. Лише після повного висихання цих розчинів дозволяється виконувати ґрунтування поверхні стіни і подальше влаштування фасадної теплоізоляції. Проведення робіт з улаштування фасадної теплоізоляції (усіх її шарів) допускається при температурі зовнішнього повітря не нижче, ніж +15°C.

При влаштуванні теплоізоляції підземної частини будівлі особливу увагу слід звернути на недопущення замокання як теплоізоляції, так і основи, на яку вона монтується. Не допускається влаштування теплоізоляції по зволоженій основі.

Теплоізоляція віконних відкосів виконується мінераловатними плитами товщиною 50 мм, що в результаті дає загальну товщину теплоізоляції відкосів з урахуванням опоряджувального шару 65 мм. Це призводить до зменшення ширини існуючих віконних прорізів на 130 мм, а висоти – на 65 мм. Для монтажу вікон та зовнішніх дверей з ПВХ профілю у прорізи з існуючими бічними і верхньою чвертями використовуються спеціальні розширювальні ПВХ профілі, які монтується на кожний віконний або дверний блок згори та по боках. Підвіконний профіль  $h=30$  мм окремо не виділяється і включається до складу кожного віконного блока.

Зовнішні металеві дверні блоки монтується в площині зовнішньої поверхні існуючої цегляної стіни, а захист швів примикання здійснюється шляхом напуску на блок фасадної теплоізоляції на 10 – 20 мм.

Примикання опоряджувального шару фасадної теплоізоляції до зовнішніх поверхонь віконних (дверних) блоків здійснюється через спеціальні ПВХ профілі.

Фарбування фасадів здійснюється за 2 рази силіконовими фасадними фарбами пастельних відтінків згідно відомості опорядження фасадів. Металеві

										Арк
										30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

401БП. 19046. ПЗ

елементи і деталі (за винятком пофарбованих в заводських умовах) підлягають ґрунтуванню ґрунтовкою ГФ-021 та фарбуванню фарбами ПФ-115 за 2 рази згідно відомості опорядження фасадів.

## **1.6. Інженерне обладнання об'єкта**

### **1.6.1. Водопостачання**

Водопостачання житлового будинку передбачено від існуючого водогону. Водопровідна мережа передбачена із чавунних водопровідних труб 0150мм ТУ 14-3-1247-88. Колодязі на мережі прийняті із збірних залізобетонних кілець по типовому проекту 901-09-11-84. Приміщення прибирального інвентарю офісу №1 обладнано також гарячим водопроводом з теплогенераторної.

### **1.6.2. Каналізація**

Каналізація виконується внутрішньодворова з врізанням в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. Каналізація запроектована окремо для житлового будинку і окремо для офісів з самостійними випусками в дворівні мережі.

Стояки каналізації з квартир опускаються через вбудовані офіси з прокладкою в підвалі з улаштуванням в доступних місцях прочисток мережі побутової каналізації передбачені із поліпропіленових труб НТ. Побутова каналізація від офісів відводиться в зовнішні дворівні мережі окремими випусками з встановленням прочисток.

Каналізаційні мережі передбачені з азбестоцементних безнапірних труб 0150мм.

Колодязі на мережі прийняті із збірних залізобетонних кілець по типовому проекту 902-09-22.84.

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.6.3. Газопостачання

Газопостачання передбачене природним газом теплотворною здатністю 8050Ккал/нм<sup>3</sup> та питомою вагою  $\gamma \sim 0,73 \text{ кг/нм}^3$ .

Витрата газу на житловий будинок з урахуванням перспективи становить 58,12нм /год.

Для зниження тиску газу з середнього до низького - 220мм. в ст., проектом передбачено встановлення шафового регуляторного пункту ШП-2 з регулятором тиску РД-50 та діаметром сідла 25мм.

Газопровід, що прокладається в землі, покривається ізоляцією типу "вельми посилена".

Газопровід, що прокладається по стінам житлового будинку покривається 2 рази лаком по 2-м шарам ґрунтування.

Після монтажу газопроводів необхідно провести випробування трубопроводів на міцність та щільність.

Для поквартирного обліку витрат газу передбачена установка газових побутових лічильників типу G4.

### 1.6.4. Опалення та вентиляція

#### Житловий будинок

Опалення квартир 2-6-го поверхів здійснюється від газових котлів типу "EOLO STAR" із закритою камерою згоряння, які розташовані на стіні у кухні кожної квартири. Теплоносій у системі опалення - гаряча вода з параметрами 80-60°C. Система опалення запроектована поквартирна, двотрубна, горизонтальна, тупикова. Трубопроводи системи опалення квартир виконуються з металопластикових труб тип 3, PN20 системи BOR прокладаються у конструкції підлоги в гофроізоляції. Опалювальні прилади - радіатори чавунні типу MC-140-108. Для регулювання тепловіддачі приладів та гідравлічного налаштування системи опалення на кожному приладі встановлюються вентилі фірми "HERZ" термостатичний типу TS-90 та

									Арк
									32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				

запірний типу RL-5. Опалення сходових клітин, приміщень для охорони передбачено від електричних приладів і запроектовано в розділі ЕО.

Вентиляція квартир передбачена витяжна з природним спонуканням "з приміщень кухонь і санвузлів. Приплив повітря - в квартирки та шляхом інфільтрації крізь зовнішні захисні конструкції.

#### Офісні приміщення.

Опалення офісних приміщень здійснюється від газових котлів, які розташовані у приміщенні теплогенераторної.

Кожен офіс має окрему систему опалення з установкою лічильників гарячої води на вводі в офіс, що опалюється.

Системи опалення - двотрубні, горизонтальні, тупикові. Трубопроводи систем опалення передбачені з металопластикових труб тип 3, PN20, системи BORPLUS, що прокладаються в конструкції підлоги в гофроізоляції.

Вентиляція офісних приміщень припливно-витяжна з природним спонуканням із кожного приміщення згідно діючих норм. Витяжка здійснюється самостійними вентиляційними каналами в стінах, приплив - в квартирки і шляхом інфільтрації крізь зовнішні захисні конструкції. На кожному каналі встановлюється регульована ґратка типу ОРВ.

### **1.6.5. Електротехнічні рішення**

Електропостачання та електрообладнання, зв'язок та сигналізація, автоматизація розроблені згідно з діючими нормами та правилами на основі архітектурно-будівельної, технологічної та санітарно-технічної частин проекту. За ступенем надійності електропостачання проєктований об'єкт відноситься до другої категорії, за винятком приладів охоронно-пожежної сигналізації та сигналізаторів метану, які відносяться до першої категорії. Забезпечення першої категорії надійності електропостачання здійснюється приміненням автономних джерел живлення у вигляді акумуляторних батарей, які вмонтовані в самих приладах.

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Внутрішнє електроосвітлення виконано з використанням світильників з лампами розжарювання та люмінесцентних світильників. Типи світильників прийняті в залежності від призначення приміщень та характеристики навколишнього середовища. Передбачається робоче, евакуаційне /аварійне/, чергове та ремонтне освітлення.

З метою забезпечення оперативності в управлінні, передачі інформації та охорони об'єкту передбачається:

- телефонізація від міської АТС шляхом прокладки кабелю зв'язку марки ТППЭП в існуючій та проектованій телефонній каналізації від існуючої РШ;

- радіофікація від міської трансляційної мережі шляхом будівництва повітряної фідерної радіолінії по радіотрубостійках від існуючого радіофідеру;

- устаткування роздільних систем охоронної та пожежної сигналізації з використанням в якості приймальних станцій приймально-контрольних приладів типу "Оріон-2", "Оріон-8" (ОС) та "Алай-П4" (ПС);

- устаткування системи оповіщення людей про пожежу (для вбудованих приміщень);

- сигналізація загазованості підвальних приміщень та приміщень першого поверху;

- установка телевізійних антен та підсилювального обладнання для колективного прийому телевізійних програм;

- установка переговорно-замкових пристроїв в кожному під'їзді.

Електрообладнання та мережі передбачені в захищеному виконанні від доторкування до струмопровідних елементів і мають пристрої для повного зняття напруги при ремонті та технічному обслуговуванні.

### **1.6.6. Пожежна безпека**

Загальна частина.

При проектуванні індивідуального житлового будинку з вбудованими приміщеннями соціального призначення прийняті до уваги вимоги

									Арк
									34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				



ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», ДБН В.2.2-15:2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення». Зі зміною № 1, НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні», ДБН В.2.2-9:2018 «Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення.» Зі зміною № 1.

Відповідно до рекомендацій додатку Д (табл. Д.1) ДБН В.1.1-7:2016 по конструктивним характеристикам будинку відноситься до II ступеню вогнестійкості.

#### *Зовнішнє пожежегасіння.*

При вирішенні генплану забезпечено під'їзд пожежних машин до всіх фасадів будинку. З дворового фасаду виконується проїзд шириною 5,5м з твердим асфальтовим покриттям. Відстані між будинком, що проектується, та існуючими житловими будинками відповідають вимогам табл.1, дод.3.1 ДБН В.2.2-12:2019.

Зовнішнє пожежегасіння запроектовано від двох пожежних гідрантів, встановлених на кільцевих водопровідних існуючих мережах 0150мм на відстані 10÷100м від житлового будинку. Витрати води на зовнішнє пожежегасіння із розрахунку на будівельний об'єм - 15л/сек.

#### 1.10.1.3. Внутрішнє пожежегасіння.

У відповідності з будівельними вимогами входні двері в квартири передбачені протиударними і протипожежними з межею вогнестійкості не менше 30хв.

В технічних приміщеннях встановлюються службові протипожежні двері. Виготовлювач цих дверей повинен мати сертифікат відповідності системи УкрСЕПРО, виданий Державним Центром сертифікації виробів протипожежного призначення при МНС України.

Проектом передбачається обробка поверхні дерев'яних елементів сумішами просочувальними для поверхневої обробки деревини ДСА-1 та ДСА-2.

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Металеві елементи крокв оброблюються вогнезахисною сумішшю "Укртерм-2" .

В спроектованих вбудованих офісних приміщеннях передбачається пожежна сигналізація та оповіщення людей про пожежу та оснащення їх (згідно п. 10 Додатку 2 НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні») первинними засобами пожежегасіння. Дія вбудованих приміщень - вогнегасники (розрахунки в розділі 4.4).

Згідно з вимогами РД34.21.122-87 проектом передбачається блискавкозахист проєктованих радіотрубоустійок та телеантен, встановлених на покрівлі житлового будинку.

Для евакуації при пожежі в плитах балконів 6-го поверху виконуються отвори 600х800см з встановленням пожежних металевих драбин.

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

## РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

### 2.1. Залізобетонні конструкції

#### 2.1.1. Визначення навантажень і зусиль, що діють на плиту

Розрахунок виконуємо в два етапи: спочатку статичний, а потім – конструктивний. Для розрахунку навантажень конструкцію підлоги вибираємо згідно з вимогами. Підрахунок навантажень групуємо в табличній формі. Нормативні навантаження на 1м<sup>2</sup> складаються з постійного навантаження  $q_{ser}$ , а також з корисного (тимчасового)  $v_{ser}$ . Значення нормативних навантажень являє собою розподілену на 1м<sup>2</sup> перекриття власну вагу цього перекриття й вагу кожного із шарів підлоги окремо. При визначенні розрахункових навантажень  $g$  і  $v$  їх нормативні значення перемножують на коефіцієнт надійності за навантаженням  $\gamma_f$  і коефіцієнт надійності за призначенням будівлі  $\gamma_n$ . Таким чином отримаємо:

Підрахунок навантажень, що діють на 1м<sup>2</sup> перекриття

№ п/ п	Навантаження ( $\delta_i \cdot \gamma_{oi}$ ), Н/м <sup>2</sup>	Нормативне навантаження , Н/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності		Розрахункове навантаження , I група Н/м <sup>2</sup>
			За призначенням , $\gamma_n$	За навантаженням , $\gamma_f$	
1	2	3	4	5	6
Постійне від ваги:					
1	Вага лінолеуму на мастиці	70	0,95	1,3	86,45
2	Вирівнюючої цементної стяжки 0,02×12000	240	0,95	1,3	296,4
3	Звукоізоляційног о шару із	750	0,95	1,3	926,25

										Арк
										37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ					

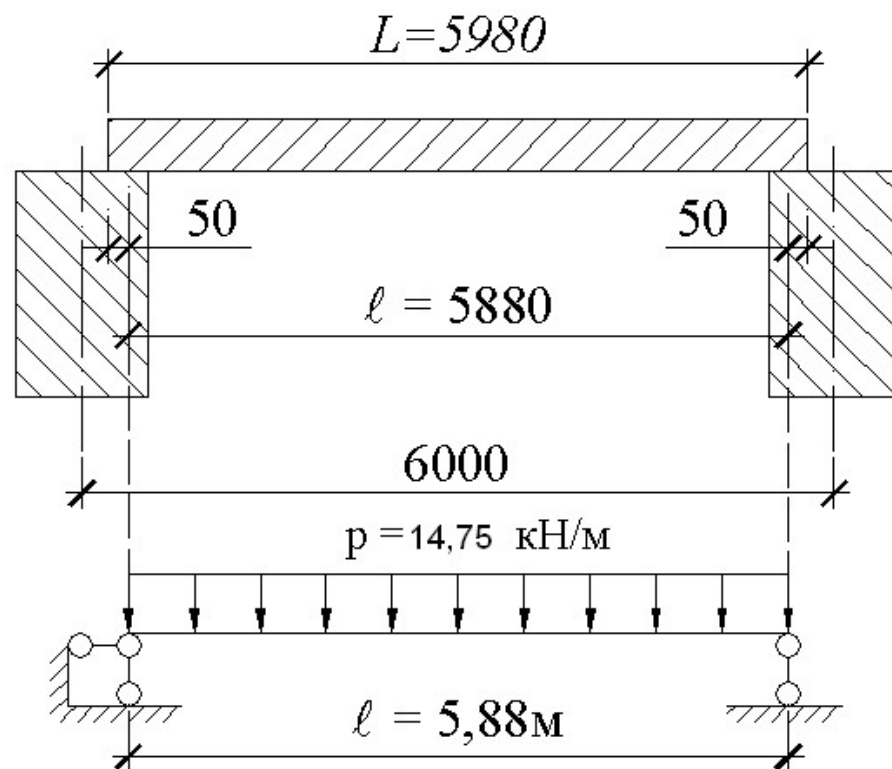
	керамзитобетону $\delta = 5 \text{ см}$ 0,05×15000				
4	Плита перекриття	2700	0,95	1,1	2821,5
Разом постійне		$g_{ser} = 3760$	—	—	$g = 4130,6$
	Тимчасове корисне	$v_{ser} = 5000$	0,95	1,2	$v = 5700$
Загальне навантаження		$q_{ser} = 8760$	—	—	$q = 9830,6$

*Розробка розрахункової схеми плити*

Визначаємо розрахункове навантаження:

$$p = q \cdot b = 9830,6 \cdot 1,5 = 14746 \text{ Н/м} = 14,746 \text{ кН/м}$$

Визначаємо розрахункову довжину прольоту. Для цього зробимо відповідні креслення:



Визначення максимальних внутрішніх зусиль

Визначаємо максимальну поперечну силу:

$$Q_{\max} = \frac{p \cdot \ell}{2} = \frac{14,746 \cdot 5,88}{2} = 43,35 \text{ кН}$$

Визначаємо максимальний згинальний момент:

$$M_{\max} = \frac{p \cdot \ell^2}{8} = \frac{14,746 \cdot 5,88^2}{8} = 63,73 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

### 2.1.2. Розрахункові дані для конструктивного розрахунку плити

Бетон – С25/30

$$\gamma_{b2} = 0,9$$

$$R_b = 17 \text{ МПа} \text{ (з урахуванням } \gamma_{b2} = 0,9 \text{ - } R_b = 15,5 \text{ МПа)}$$

$$R_{bt} = 1,2 \text{ МПа} \text{ (з урахуванням } \gamma_{b2} = 0,9 \text{ - } R_{bt} = 1,1 \text{ МПа)}$$

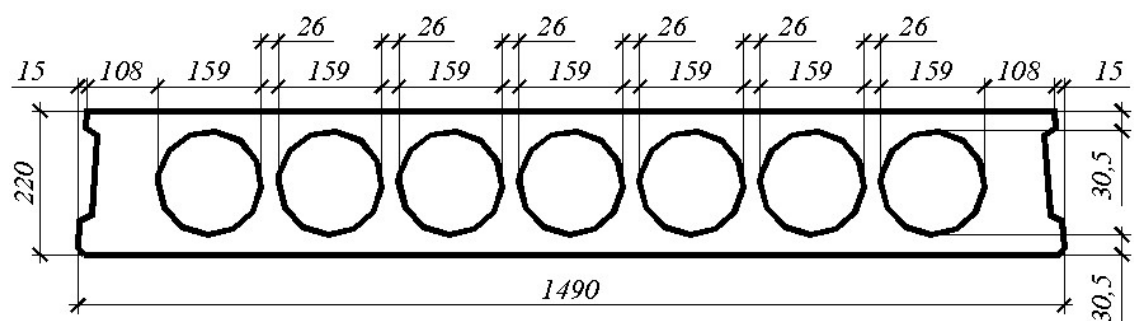
Арматура - **A400**

$$R_s = 365 \text{ МПа}$$

$$R_{sw} = 290 \text{ МПа}$$

### 2.1.3. Розрахунок міцності нормальних перерізів плити

Поперечний переріз плити



					401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

### Розробка розрахункового перерізу

Замінюємо круглі отвори квадратними тієї ж площі. Тоді отримуємо наступні розрахункові характеристики перерізу:

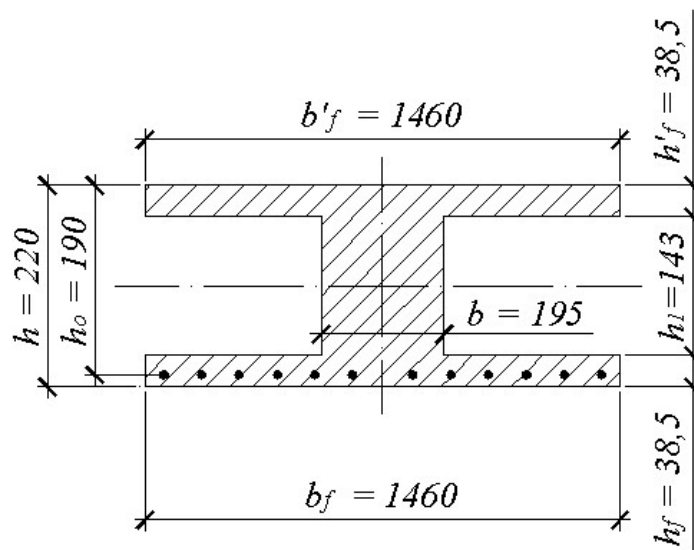
$$h_1 = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 159 = 143 \text{ мм}$$

$$h_f = h'_f = \frac{h - h_1}{2} = \frac{220 - 143}{2} = 38,5 \text{ мм}$$

$$b_f = b'_f = 1490 - 2 \cdot 15 = 1460 \text{ мм}$$

$$b = 195 \text{ мм}$$

### Розрахунковий переріз плити



Визначаємо робочу висоту розрахункового перерізу:

$$h_0 = h - \frac{d}{2} - a_s = 220 - \frac{20}{2} - 20 = 190 \text{ мм}$$

### Визначення випадку розрахунку

Знаходимо момент, який може сприйняти розглядаємий переріз у припущенні, що нейтральна вісь проходить по нижній грані полицки, тобто

$x = h'_f = 38,5 \text{ мм}$ . Отже отримуємо:

$$\begin{aligned} M'_f &= R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) = \\ &= 15,5 \cdot 1,46 \cdot 1000 \cdot 0,0385 \cdot (0,19 - 0,5 \cdot 0,0385) = 148,77 \text{ кН} \cdot \text{м} \end{aligned}$$

										Арк
										40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Так як  $M_f' = 148,77 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_{\max} = 63,73 \text{ кН} \cdot \text{м}$ , то границя стиснутої зони проходить у полці і розрахунок ведемо як для прямокутного перерізу шириною  $b = b_f' = 1460 \text{ мм}$ .

#### Вибір поздовжньої арматури

Для знаходження необхідної площі поздовжньої арматури спочатку знаходимо значення коефіцієнту  $\alpha_m$ :

$$\alpha_m = \frac{M_{\max}}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{63,73}{15,5 \cdot 10^3 \cdot 1,46 \cdot 0,19^2} = 0,08$$

За [3], табл. 18 знаходимо значення  $\alpha_R = 0,424$ . Так як  $\alpha_m = 0,08 < \alpha_R$ , то руйнування відбувається по розтягнутій зоні і ми маємо перший випадок руйнування. Знаходимо значення  $\zeta$ :

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,08}) = 0,958$$

Тоді площа поздовжньої арматури становить:

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{63,73 \cdot 10^3}{365 \cdot 0,958 \cdot 0,19} = 1250 \text{ мм}^2$$

За ДБН, додаток 4 вибираємо по 4 стержні діаметром  $12 \text{ мм}$  та  $16 \text{ мм}$  з фактичною площею  $A_\phi = 1256 \text{ мм}^2$  з умови, що стержні розташовуються по осі кожного ребра плити. Різниця між фактичною і потрібною площею складає  $0,48 \%$ , що не перевищує нормативне значення в  $5 \%$  тому інший варіант, який передбачає використання стержнів різного діаметра дає гіршу різницю між зазначеними площами. Тому залишаємо обраний варіант.

#### 2.1.4. Розрахунок міцності похилого перерізу

Розрахунок спочатку виконуємо без врахування поперечної арматури. Він передбачає перевірку двох умов, при виконанні котрих поперечну арматуру розраховувати не потрібно і вона розташовується конструктивно:

$$Q_{\max} \leq 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \Rightarrow 43,35 \text{ кН} < 2,5 \cdot 1,1 \cdot 10^3 \cdot 0,195 \cdot 0,19 = 101,887 \text{ кН}$$

						401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			41

Отже перша умова виконується.

$$Q \leq \frac{\varphi_{b4} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c}, \text{ де}$$

$$c - \text{ при виконанні умови: } p \leq \frac{\varphi_{b4} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c_{\max}^2} \text{ приймається рівним } c_{\max} = 2,5 \cdot h_0.$$

Отже призначаємо спочатку  $c = c_{\max} = 2,5 \cdot h_0 = 2,5 \cdot 190 = 475 \text{ мм}$ . Перевіряємо виконання умови:

$$p = 14,75 \text{ кН/м} < \frac{1,5 \cdot 1,1 \cdot 10^3 \cdot 0,195 \cdot 0,19^2}{0,475^2} = 51,48 \text{ кН/м}$$

$$\text{Приймаємо } c = c_{\max} = 475 \text{ мм}.$$

$Q$  – поперечна сила на відстані  $c$  від опори:

$$Q = Q_{\max} - p \cdot c = 43,35 - 14,75 \cdot 0,475 = 36,34 \text{ кН}$$

Перевіряємо другу умову:

$$Q \leq \frac{\varphi_{b4} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c} \Rightarrow 36,34 \text{ кН} > \frac{1,5 \cdot 1,1 \cdot 10^3 \cdot 0,195 \cdot 0,19^2}{0,475} = 24,45 \text{ кН}$$

Отже друга умова не виконується. Робимо висновок, що поперечна арматура потрібна. Тому виконуємо її розрахунок:

При розрахунку спочатку задаються діаметром поперечних стержнів та їх кількістю в одній площині  $n$ .  $A_{sw} = f_w \cdot n$ . Розрахунок полягає в визначенні кроку стержнів  $S$ .

Задаємося попереднім поперечним армуванням:

$$n = 4; f_x = 0,126 \text{ см}^2; S = 10 \text{ см}$$

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S} = \frac{290 \cdot 4 \cdot 0,126 \cdot 100}{10} = 1336 \text{ Н/см}$$

$$\varphi_f = \frac{0,75 \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f}{b \cdot h_0} \leq 0,5 \Rightarrow \frac{0,75 \cdot (146 - 19,5) \cdot 3,8}{19,5 \cdot 19,5} = 0,96 > 0,5$$

Так як умова не виконується то  $\varphi_f$  потрібно прийняти рівним  $\varphi_f = 0,5$ .

$$c_0 = \sqrt{\frac{\varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot (1 + 0,5 + 0) \cdot 1,1 \cdot 19,5 \cdot 19^2 \cdot 100}{1336}} = 41,7 \text{ см}$$

									Арк
									42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				



При  $c_0 = 41,7 \text{ см} > 2h_0 = 2 \cdot 19 = 38 \text{ см}$ , розрахунок потрібно вести по такій формулі:

$$Q_{swb} = \frac{2q_{sw}h_0 + \varphi_{b_2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c_0} =$$

$$= \frac{2 \cdot 1336 \cdot 19 + 2 \cdot (1 + 0,5 + 0) \cdot 1,1 \cdot 19,5 \cdot 19^2 \cdot 100}{41,7} = 56,93 \text{ кН}$$

Так як  $Q_{swb} = 56,93 \text{ кН} > Q = 36,34 \text{ кН}$  то несуча здатність забезпечена.

### 2.1.5. Розрахунок плити на транспортні та монтажні навантаження

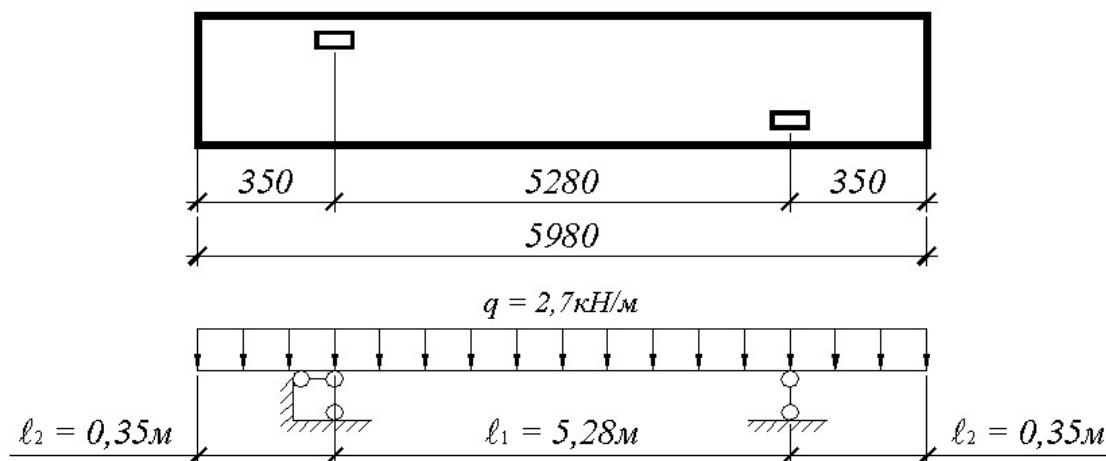
При розрахунку плити на транспортні та монтажні навантаження слід вводити коефіцієнт динамічності, який становить:

для монтажних навантажень:  $k_{md} = 1,4$

для транспортних навантажень:  $k_{md} = 1,6$

Далі розрахунок виконуємо слідучим чином:

*Накреслюємо розрахункову схему плити.*



*Визначаємо навантаження, яке діє на плиту.*

Так як коефіцієнт динамічності для транспортних навантажень більше за коефіцієнт динамічності монтажних навантажень, то розрахунок виконуємо з використанням тільки коефіцієнту динамічності транспортних навантажень:

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q = g^u \cdot \gamma_f \cdot k_{\text{mod}} \cdot b = 2,7 \cdot 1,1 \cdot 1,6 \cdot 1,49 = 7,08 \text{ кН / м}$$

Визначаємо згинальний момент, який діє на плиту.

Так як міцність плити на дію згинального моменту, який діє посередині плити забезпечена, то за розрахунковий момент беремо той, що діє на опорі:

$$M = \frac{q \cdot \ell_2^2}{2} = \frac{7,08 \cdot 0,35^2}{2} = 0,434 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Визначаємо кількість арматури в верхній зоні плити.

У якості арматури приймаємо дрiт  $Bp-I$ , діаметром 3 мм. За ([31],табл. 15) приймаємо  $R_s = 375 \text{ МПа}$ . Приймаємо з досвіду проектування  $\zeta = 0,9$ . Тоді отримаємо:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,434}{375 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,19} \cdot 10^6 = 6,77 \text{ мм}^2$$

### 2.1.6. Розрахунок підймальних петель

Визначаємо масу плити, що припадає на одну петлю:

$$m = \frac{q^u \cdot b \cdot \ell}{2} = \frac{2,7 \cdot 1,49 \cdot 5,98}{2} \cdot 10^3 = 1203 \text{ кг}$$

Приймаємо петлю діаметром 14 мм, з  $m = 1500 \text{ кг}$  класу **A240C**.

### 2.1.7. Конструювання каркасу КР1

*Прив'язка арматури уздовж каркасу*

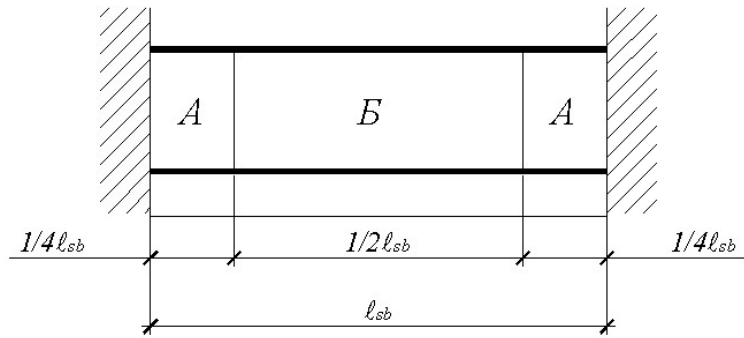
Визначаємо діаметр поперечних стержнів. Згідно п.2.3.3 діаметр стержнів поздовжньої арматури *поз.1* становить  $d_1 = 20 \text{ мм}$ . За ([3],табл.38) приймаємо діаметр стержнів *поз.2* і *поз.3*:

$$d_2 = d_3 = 0,25 \cdot d_1 = 0,25 \cdot 20 = 5 \text{ мм}$$

Приймаємо арматуру стержнів *поз.2* і *поз.3*:  $\emptyset 5Bp-I$ .

Визначаємо крок поперечних стержнів.

										Арк
										44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ					



в зоні  $A$  крок повинен бути таким, щоб задовольнялась умова:

$$s_A \leq \begin{cases} \frac{h}{2} = \frac{220}{2} = 110 \text{ мм} \\ 150 \text{ мм} \end{cases}$$

Приймаємо  $s_A = 100 \text{ мм}$ .

в зоні  $B$  приймаємо крок  $s_B = 500 \text{ мм}$ .

Визначаємо захисний шар поздовжніх стержнів згідно ([3], п.5.37). Він становить:  $a_{n,s} = 10 \text{ мм}$ .

Визначаємо довжину поздовжніх стержнів (ноз.1 і ноз.2):

$$\ell_1 = \ell_2 = L - 2 \cdot 15 - 2 \cdot a_{n,s} = 5980 - 2 \cdot 15 - 2 \cdot 10 = 5930 \text{ мм}$$

Визначаємо положення крайніх стержнів поперечної арматури (ноз.3):

Для цього приймаємо, що зварювання виконуємо одноелектродною точковою машиною. Тоді згідно ([3], табл.41) приймаємо  $k = 20 \text{ мм}$ .

Визначаємо положення поперечних стержнів по довжині каркасу

Зона  $B$ :

$$\ell_B = \frac{1}{2} \cdot \ell_n = \frac{1}{2} \cdot 5780 = 2890 \text{ мм}$$

Приймаємо  $\ell_B^f = 2500 \text{ мм}$ .

Зона  $A$ :

$$\ell_A = \frac{\ell_1 - 2 \cdot k - \ell_B^f}{2} = \frac{5930 - 2 \cdot 20 - 2500}{2} = 1695 \text{ мм}$$

						401БП. 19046. ПЗ	Арк
							45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

*Прив'язка арматури уперек каркасу*

Визначаємо захисний шар  $a_s$ . Визначаємо  $a_{s1}$ , тобто товщину захисного шару стержня *поз.1* без врахування стержня *поз.3*.

Згідно ([3], п.5.33) для товщини захисного шару повинні виконуватись умова:

$$a_{s1} \geq \begin{cases} d_1 = 20 \text{ мм} \\ 15 \text{ мм} \end{cases}$$

Отже приймаємо  $a_{s1} = 20 \text{ мм}$ .

Визначаємо  $a_{s2}$ , тобто товщину захисного шару стержня *поз.1* з урахуванням стержня *поз.3*:

$$a_{s2} = a_{n,s} + k - \frac{d_1}{2} = 10 + 20 - \frac{20}{2} = 20 \text{ мм}$$

Порівнюючи значення  $a_{s1}$  і  $a_{s2}$ , приймаємо  $a_s = 20 \text{ мм}$ .

Визначаємо захисний шар  $a'_s$ . Визначаємо  $a_{s1}$ , тобто товщину захисного шару стержня *поз.2* без врахування стержня *поз.3*.

Згідно ([3], п.5.33) для товщини захисного шару повинні виконуватись умова:

$$a_{s1} \geq \begin{cases} d_2 = 5 \text{ мм} \\ 15 \text{ мм} \end{cases}$$

Отже приймаємо  $a_{s1} = 15 \text{ мм}$ .

Визначаємо  $a_{s2}$ , тобто товщину захисного шару стержня *поз.2* з урахуванням стержня *поз.3*:

$$a_{s2} = a_{n,s} + k - \frac{d_2}{2} = 10 + 20 - \frac{5}{2} = 27,5 \text{ мм}$$

Порівнюючи значення  $a_{s1}$  і  $a_{s2}$ , приймаємо  $a'_s = 28 \text{ мм}$ .

Визначаємо відстань між центрами ваги стержнів *поз.1* і *поз.2*:

									Арк
									46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$B = h_n - a_s - a'_s - \frac{d_1}{2} - \frac{d_2}{2} = 220 - 25 - 28 - \frac{16}{2} - \frac{4}{2} = 157 \text{ мм}$$

### 2.1.8. Конструювання сітки С-1

*Визначаємо тип зварювальної машини.*

Згідно ДБН приймаємо багато електродну машину для зварювання широких сіток, так як для одноелектродної машини максимальна ширина сіток, які можна зварити складає 500 мм, у той час як проектуємої сітки ширина більше 500 мм.

Приймаємо конструктивно діаметр сітки 4мм. Арматура класу  $Bp-I$ .

*Визначаємо тип сітки.*

Згідно ДБН проектуєма сітка – легка.

Приймаємо крок стержнів сітки вздовж меншої сторони плити

$s_1 = 200 \text{ мм}$ , а вздовж більшої сторони  $s_2 = 250 \text{ мм}$ .

Перевіряємо можливість зварювання сітки з прийнятими кроками стержнів. Згідно ДБН сітку з прийнятими кроками можна зварити.

*Прив'язка арматури вздовж сітки.*

Визначаємо товщину захисного шару стержня  $noz.1$ . Згідно п.2.7.1

товщина захисного шару торців стержнів  $noz.1$  становить  $a_{n,s} = 10 \text{ мм}$ .

Визначаємо довжину стержня  $noz.1$ . Згідно з розрахунками:

$\ell_1 = 5930 \text{ мм}$ .

Визначаємо положення крайніх поперечних стержнів  $noz.2$ .  $c = 25 \text{ мм}$ .

Визначаємо кількість кроків поперечної арматури:

$$n_2 = \frac{\ell_1 - 2 \cdot c}{s_2} = \frac{5930 - 2 \cdot 25}{250} = 23,52$$

2.1.9.4. Визначаємо добірний крок:

$$s_2^{доб} = \ell_1 - 2 \cdot c - n_2 \cdot s_2 = 5930 - 2 \cdot 25 - 23 \cdot 250 = 130 \text{ мм}$$

Так як  $s_2^{доб} = 130 \text{ мм}$  знаходиться в межах від 100 до 300, то

									Арк
									47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				

згідно ДБН допускається такий добірний крок.

*Прив'язка арматури поперек сітки*

Визначаємо ширину сітки:

$$b = B - 2 \cdot 15 - 2 \cdot a_{n,s} = 590 - 2 \cdot 15 - 2 \cdot 10 = 540 \text{ мм}$$

Визначаємо положення крайніх поздовжніх стержнів. Згідно ДБН:

$$k = 20 \text{ мм}$$

Визначаємо кількість кроків поздовжньої арматури:

$$n_1 = \frac{b - 2 \cdot k}{s_1} = \frac{540 - 2 \cdot 20}{200} = 2,5$$

Визначаємо добірний крок:

$$s_1^{\text{доб}} = b - 2 \cdot k - n_1 \cdot s_1 = 540 - 2 \cdot 20 - 2 \cdot 200 = 100 \text{ мм}$$

Так як  $s_1^{\text{доб}} = 100 \text{ мм}$  знаходиться в межах від 100 до 300, то згідно ДБН допускається такий добірний крок.

### **2.1.9. Перевірка несучої здатності плити на монтажні і транспортні навантаження**

Порівнюємо площі фактичної верхньої арматури з розрахунковою, площа якої була отримана:

$$A_s^{\text{роз}} = 6,77 \text{ мм}^2 < A_s^{\text{факт}} = 57,4 \text{ мм}^2$$

Робимо висновок, що несуча здатність плити на монтажні і транспортні навантаження більш ніж забезпечена.

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.2. Основи та фундаменти

Загальний характер будівлі.

Шестиповерхова житлова будівля в місті Гадяч, з офісними приміщеннями на першому поверсі. Міжповерхове перекриття із збірних круглопорожнистих плит (ПК 60-15-8; ПК 72-12-8 серії 1.141-1 випуски 60,63.) Покрівля - із металевого настилу типу "Rannila" по металевим кроквам.

Планування будівлі.

Будівля двох-секційна, шестиповерхова з висотою приміщень, вбудованих в перший поверх 3,3м; Висотою житлового поверху 3,0м. З основними розмірами будівлі у плані 32,68м по довжині і 23,40м по ширині.

Місце будівництва – м. Гадяч.

1. Розрахунок коефіцієнтів пористості:

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1$$

$e$  – коефіцієнт пористості

$\rho_s$  - щільність частинок ґрунту

$\rho$  - щільність ґрунту

$W$  – вологість ґрунту

2. Обчислення щільності сухого ґрунту

$$\rho_d = \frac{\rho}{(1 + W)}$$

3. Розрахунок коефіцієнта водонасичення:

$$S_r = \frac{w \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}$$

$$\rho_w = 1 \text{ т/м}^3 \text{ - густина води}$$

4. Визначення показника текучості ґрунту:

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$$

$W_L$  – вологість ґрунту на межі текучості

$W_p$  - вологість ґрунту на межі розкочування

									401БП. 19046. ПЗ	Арк
										49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

5.Обчислення коефіцієнта пористості глинистого ґрунту за його вологістю на границі текучості для подальшого попереднього оцінювання просадочності:

$$e_L = \frac{\rho_s}{\rho_w} \cdot W_L$$

6. Визначення показника для попереднього висновку щодо просадочності та набухання пилувато-глинистого ґрунту:

$$I_{SS} = \frac{e_L - e}{1 + e}$$

*Ґрунтові умови*

Таблиця - Оцінка інженерно – геологічних умов

№	Розрахункова формула	Шар 1	Шар 2	Шар 3	Шар 4	Шар 5	Шар 6	Шар 7
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Назва ґрунту за числом пластичності $I_p = W_L - W_p$	Насипні ґрунти	$I_p=0,14$ Суглинок лісовий	$I_p=0,14$ Суглинок лісовий	$I_p=0,07$ суглинок	$I_p=0,15$ Суглинок і легкі	$I_p=0,17$ глини	$I_p=0,16$ суглинок
3	Щільність сухого ґрунту $\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}$	Небудівничо спроможній $h=0,4 \dots 1,0$ м.	1,52	1,46	1,32	1,53	1,54	1,58
4	Коефіцієнт пористості $e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1$		0,76	0,83	1,02	0,71	0,68	0,62
5	Коефіцієнт водонасичення $S_r = \frac{\rho_{sw}}{\rho_w \cdot e_0}$		0,25	0,19	0,21	0,56	0,71	0,91
6	Показник текучості $I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$		-1,0 Твердий	-1,14 Твердий	-1,71 Твердий	-0,46 Твердий	-0,12 Твердий	-0,13 Твердий
7	Оцінка глинистого ґрунту за просадочністю а)		0,57	0,56	0,386	0,67	0,696	0,78



	$e_L = \frac{\rho_s}{\rho_w} \cdot W_L$ б) $I_{ss} = \frac{e_L - e}{I + e}$	-0,108	-0,147	-0,621	-0,023	0,009	0,098
8	Оцінка глини стого ґрунту за набухаємостю $I_{ss} > 0,4$ набухаючий	просадочні				Ненабухаючий; непросадочний	непросадочний
9	Попередній розрахунковий опір ґрунту за дод.3 СНиП 2.02.01-83 R,кПа	Ro=230	Ro=233	Ro=232	Ro=233		Ro=232

### Висновок

1. ІГЕ—1 - насипні ґрунти. Потужність шару до 1,0 м. не може служити в якості основи фундаменту, тому повинен бути пройдений тілом фундаменту.

2. ІГЕ-2 - суглинок, просадочний, карбонатний, твердий, потужністю 2,0-2,4 м, з розрахунковим опором R=230кПа

3. ІГЕ-3 суглинок легкий, просадочний, твердий, карбонатний, потужністю 2,5-2,8 м, з розрахунковим опором R=233кПа

4. ІГЕ-4 суглинок, важкий, просадочний, твердий, потужністю товщиною до 5,6 м, з розрахунковим опором R=232кПа,

5. ІГЕ-5 суглинки легкі, лесові, жовті, карбонатні, тверді, потужністю 2,4 м, з розрахунковим опором R=233кПа, середньо насичені водою

6. ІГЕ-6 глини буро-коричневі і червоно-бурі, непросадочні, тверді, карбонатні товщиною 20-21 м, ненабухаючі, насичені водою.

7. ІГЕ-7 суглинки, непросадочні, карбонатні, потужністю 2,1-3,0м. (тіло стародавнього зсуву), з розрахунковим опором R=232кПа

За конструктивною схемою фундаменти бувають: стрічкові, стовбчасті, пальові, суцільні. Відповідно до оцінки інженерно-геологічних умов, ґрунти

									Арк
									51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				

ПГЕ-2, ПГЕ-3, ПГЕ-4 мають просадочні властивості, тому для зведення будівлі на таких ґрунтах фундаменти мілкового закладання не доцільні, практичним буде варіант з пальовим фундаментом. Пропоную розглянути фундаменти на бурінекційних булавовидних палях.

### 2.2.1. Визначення типу ґрунтових умов за просадочністю

*Визначення питомої ваги замоченого ґрунту*

$$S_r = \frac{w \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}$$

$$W = \frac{S_r \cdot \rho_w \cdot e}{\rho_s}$$

Звідки

при повному замочуванні ступінь вологості дорівнює

$$S_r = 0.9, \text{ отже}$$

$$W_{sat2} = \frac{0.9 \cdot 0.77}{2.68} = 0.259$$

$$I_{L2} = \frac{0.26 - 0.21}{0.35 - 0.21} = 0.36;$$

$$W_{sat3} = \frac{0.9 \cdot 0.83}{2.68} = 0.279$$

$$I_{L3} = \frac{0.28 - 0.22}{0.36 - 0.22} = 0.43;$$

$$W_{sat4} = \frac{0.9 \cdot 1.04}{2.68} = 0.349$$

$$I_{L4} = \frac{0.35 - 0.20}{0.27 - 0.20} = 2.14;$$

$$W_{sat5} = \frac{0.9 \cdot 0.76}{2.68} = 0.255$$

$$I_{L5} = \frac{0.255 - 0.22}{0.37 - 0.22} = 0.23;$$

$$W_{sat6} = \frac{0.9 \cdot 0.75}{2.68} = 0.252$$

$$I_{L6} = \frac{0.252 - 0.20}{0.37 - 0.20} = 0.31;$$

*Питома вага водонасиченого ґрунту*

$$\gamma_{sat} = \rho_d \cdot 10(1 + W_{sat})$$

$$\gamma_{sat2} = 1.52 \cdot 10(1 + 0.26) = 19.1 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{sat3} = 1.46 \cdot 10(1 + 0.28) = 16.7 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{sat4} = 1.32 \cdot 10(1 + 0.35) = 17.8 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{sat5} = 1.53 \cdot 10(1 + 0.255) = 19.2 \text{ кН/м}^3$$

										Арк
										52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ					

$$\gamma_{sat6} = 1,54 \cdot 10(1 + 0,252) = 19,3 \text{ кН/м}^3$$

Побудова епюри тиску від власної ваги замоченого ґрунту

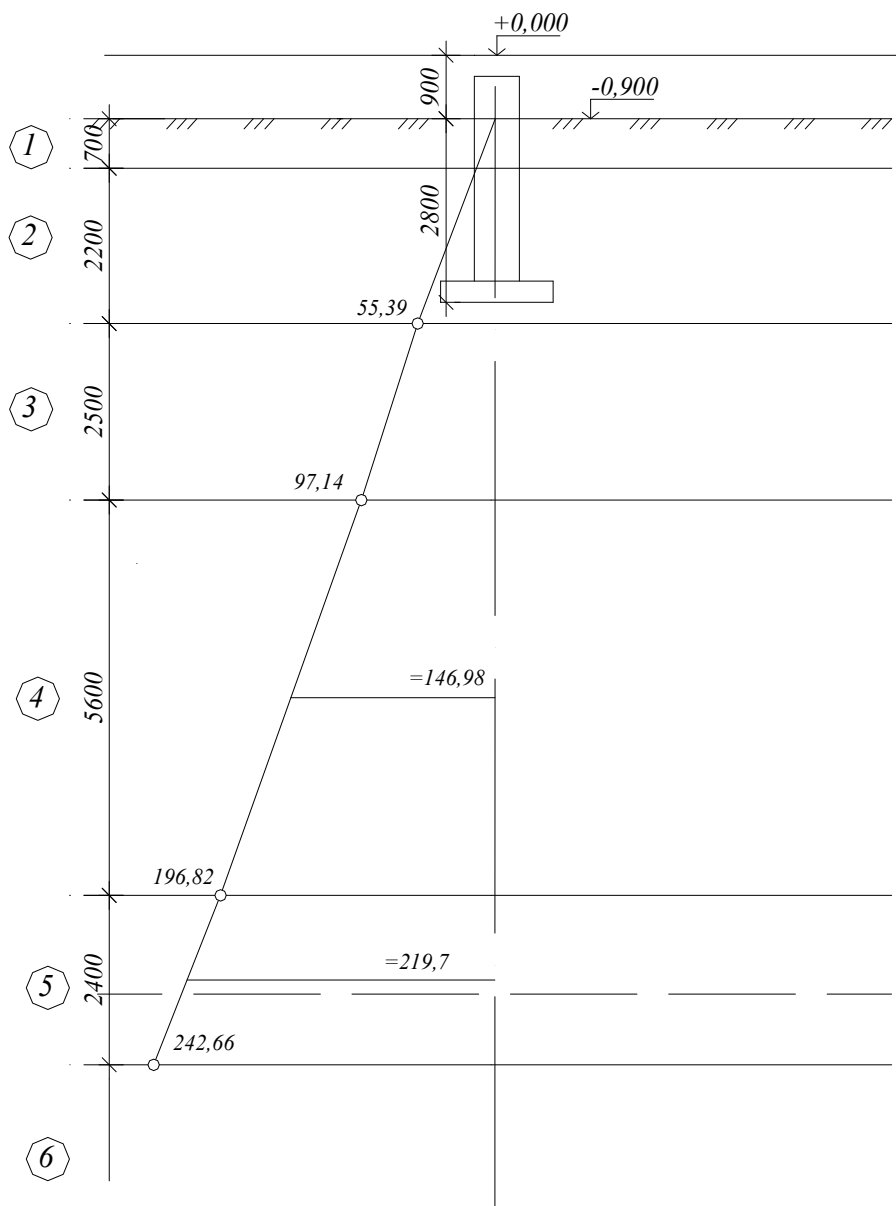
$$\sigma_{zg} = \gamma_{sat} \cdot h$$

$$\sigma_{zg2} = 19,1 \cdot (2,2 + 0,7) = 55,39 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg3} = 55,39 + 16,7 \cdot 2,5 = 97,14 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg4} = 97,14 + 17,8 \cdot 5,6 = 196,82 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg5} = 196,82 + 19,1 \cdot 2,4 = 242,66 \text{ кПа}$$



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

401БП. 19046. ПЗ

Арк

53

*Визначення величини початкових тисків просадочності*

$$P_{sl3} = 100 \text{кПа}$$

$$P_{sl4} = 50 \text{кПа}$$

$$P_{sl5} = 198 \text{кПа}$$

За визначенням  $\sigma_{zg.sat}$  просідання відбудеться в 4-му та 5-му шарах, тому що величина цього тиску більше ніж  $P_{sl}$

$$\sigma_{zg.sat3} = 97.14 \text{кПа} < P_{sl3} = 100 \text{кПа}$$

$$\sigma_{zg.sat4} = 196.82 \text{кПа} > P_{sl4} = 50 \text{кПа}$$

$$\sigma_{zg.sat5} = 242.66 \text{кПа} > P_{sl5} = 198 \text{кПа}$$

*Визначення просідання від власної ваги*

$$S_{sl} = \sum_{i=1}^n \varepsilon_{sl} \cdot h_i \cdot k_{sli}$$

$\varepsilon_{sl}$  - відносна просадочність і-го шару ґрунту, яка визначається за графіком

$h_i$  - товщина і-го шару

$n$  – кількість шарів, на яку розбита зона просадки

$k_{sli}$  - коефіцієнт, який визначається у відповідності з вказівками [n14dod3]

$$k_{sl} = 1$$

$$S_{sl} = 1 \cdot (0,016 \cdot 2,4 + 0,06 \cdot 5,6) = 0,37 \text{м} = 37 \text{см} > 5 \text{см}$$

Отже ґрунтові умови за просадочністю належать до II типу.

Висновок: Так як ґрунтові умови не відповідають умовам, просідання від власної ваги складає  $0.37 \text{м} = 37 \text{см}$ , що значно більше 5-ти допустимих сантиметрів. Тому розглянемо інший варіант фундаменту.

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Розрахунок осідання фундаменту методом пошарового підсумовування

$z$ , м	$\eta_{=1/b}$	$\zeta_{=2z/b}$	$\alpha$	$\sigma_{zg}$ , кПа	$\sigma_{zp}$ , кПа	$\sigma_{zp.ср}$ , кПа	$h$ , м	$E$ , кПа	$s$ , см
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	стрічковий	0	1,000	55,39	229				
						124,8	0,1	4000	0,002
0,6		0,8	0,881	97,14	201,7				
						174,4	0,6	4000	0,01
1,2		1,6	0,642			147,018			
						128,16	0,6	4000	0,008
1,8		2,4	0,477			109,3			
						97,5	0,1	4000	0,001
2,4		3,2	0,374			85,65			
						77,86	0,6	4600	0,004
3,0		4,0	0,306			70,07			
					64,6	0,6	4600	0,003	
3,6	4,8	0,258			59,08				
					55,07	0,6	4600	0,003	
4,2	5,6	0,223			51,06				
					47,97	0,6	4600	0,003	
4,8	6,4	0,196			44,88				
								$\Sigma$	0,034

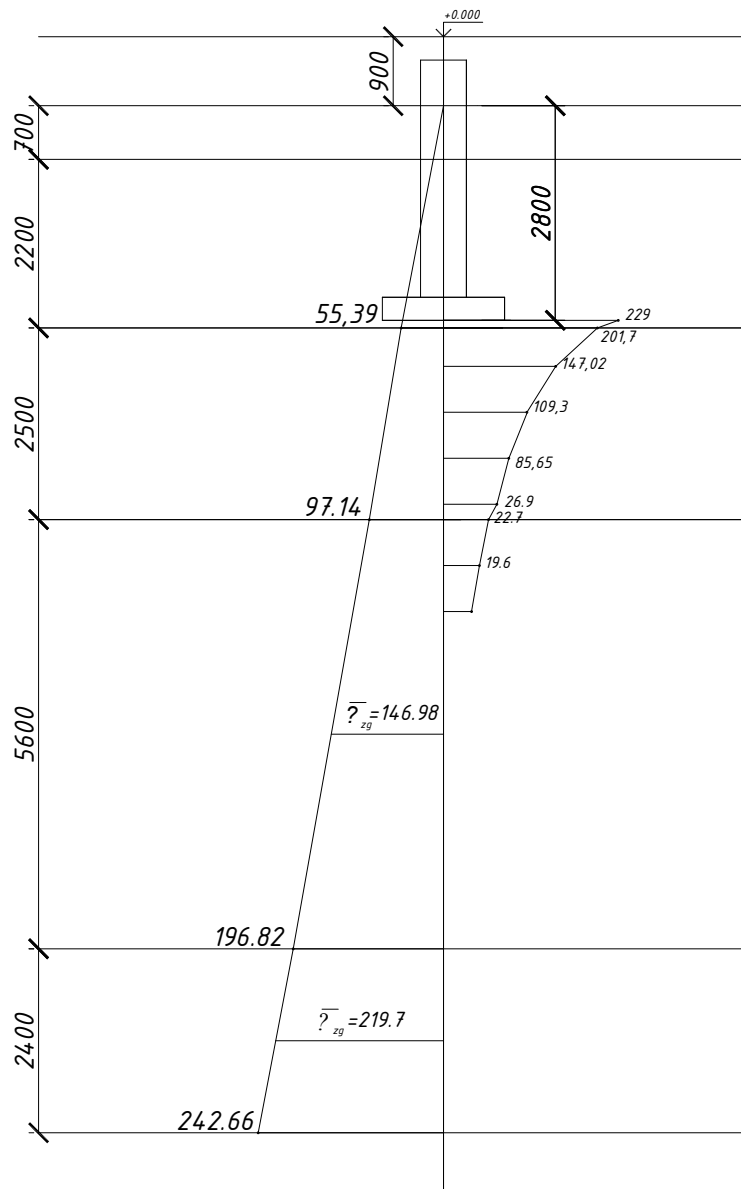
Додатковий тиск під подошвою фундаменту

$$\sigma_{z_{g_0}} = P - \sigma_{zg}^{y\phi} = 284 - 55 = 229 \text{ кПа}$$

Визначення товщини допоміжних шарів  $z \leq 0,4b$ :

$$z = 0,4 \times 1,4 = 0,6 \text{ м}$$

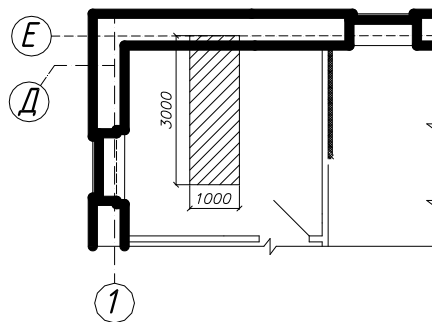
					401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55



## 2.2.2. Збір вертикальних навантажень на фундамент

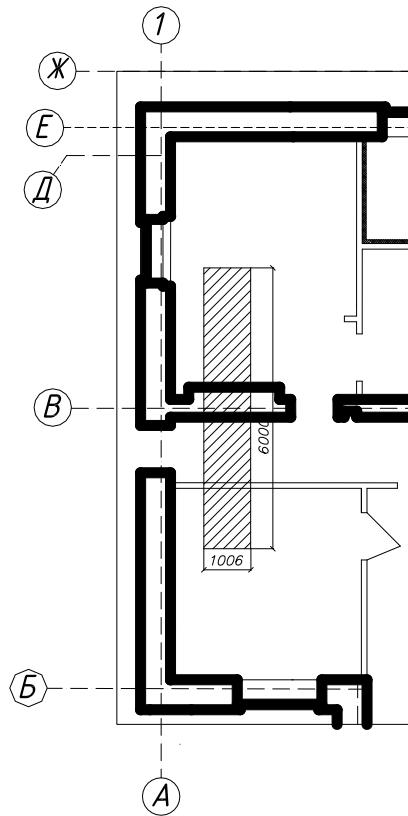
Фрагменти плану будівлі

Вантажна площа для зовнішньої стіни перерізу 2-2

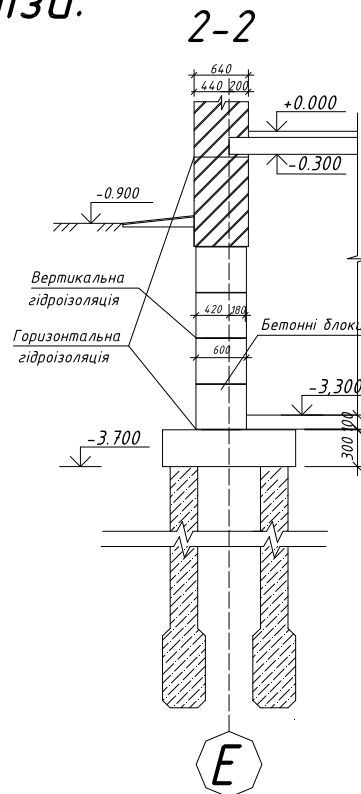
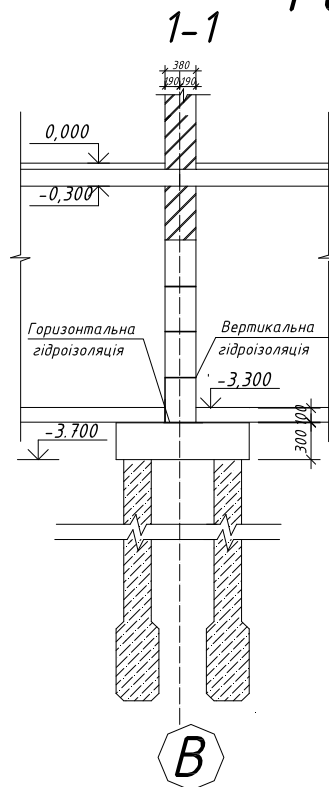


					401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Вантажна площа для внутрішньої перерізу 1-1



Розрізи:



					401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Визначення вантажної площі

$$A_{I-I} = 6 \text{ м}^2$$

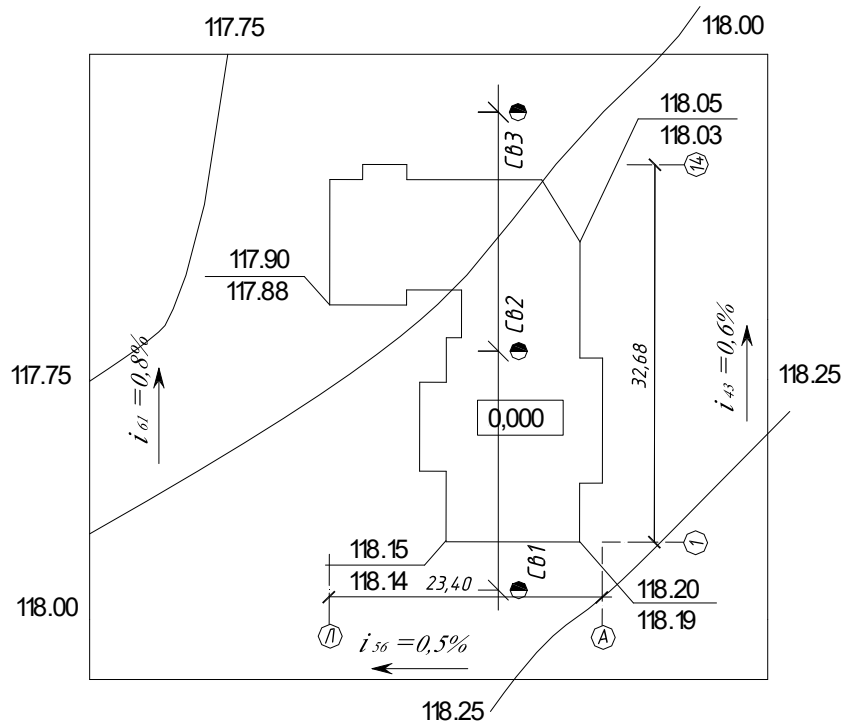
$$A_{II-II} = 3 \text{ м}^2$$

Таблиця

№	Найменування навантажень	Перерізи фундаментів	
		I-I	II-II
Постійні			
1	Покрівля	3,6	1,8
2	Горищне перекриття	21	10,5
3	Міжповерхові перекриття	115.2	57,6
4	Цегляна стіна К-т про різності: переріз I-I =0.9; переріз II-II =0.76;	137.5	163.8
5	Вага віконних блоків К-т про різності: переріз I-I =0.1; переріз II-II =0.24;	1.23	3.09
6	Перегородки	27	13,5
7	Стіна підвалу	40	48
Σ		345.5	298.3
Тимчасові			
8	Снігове навантаження	9.6	4.8
9	На горищне перекриття	4.2	2.1
10	На міжповерхове перекриття Ψ=0.95	51.3	25.7
Σ		65.1	32.6
Всього			
Σ		411	331



### 2.2.3. Вибір глибини закладання фундаменту



З геологічних міркувань глибина закладання фундаменту повинна бути не меншою:  $1,0+0,3=1,3\text{м}$ .

З умов промерзання(за п.2.27 СНиП 2.02.01-83):

Знаходимо нормативну глибину сезонного промерзання ґрунту за формулою:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t},$$

де  $d_0 = 0,23$  – для суглинків и глин;

$M_t$  - безрозмірний коефіцієнт, чисельно рівний сумі абсолютних значень середньомісячних відємних температур за зиму в даному районі:

$$M_t = 4,5 + 6,9 + 6,4 + 1,3 = 19,1$$

Тоді отримаємо:

$$d_{fn} = 0,23 \cdot \sqrt{19,1} = 1,005\text{м}$$

Знаходимо розрахункову глибину сезонного промерзання ґрунту

									Арк
									59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,5 \cdot 1,005 = 0,503 \text{ м, де}$$

$k_h$  – коефіцієнт, який враховує вплив теплового режиму споруди приймаємо по табл.1

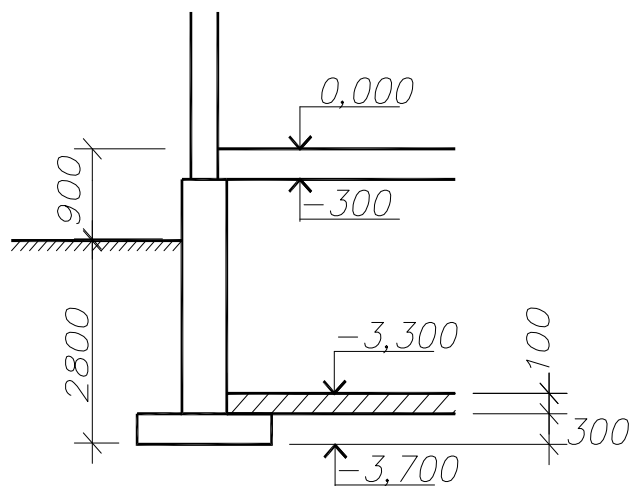
З умов гідрогеології (розташування рівня ґрунтової води) глибину закладання фундаменту слід приймати не більшою ніж 12,4м.

За таблицею 2

$$\Delta h = H_{\max} - H_{\min} = 118,25 - 117,75 = 0,5 \text{ м}$$

З конструктивних умов	З умов рельєфу	З геологічних умов	З гідрогеологічних умов	З умов промерзання
2,8	$\Delta h = 0,5$	1,3	12,4	0,503

Схема глибини закладання фундаменту



Висновок:

Приймаємо глибину закладання фундаменту за конструктивними ознаками з урахуванням рельєфу:

$$d_{\max} = 2,8$$

$$d_{\min} = 2,8 - 0,5 = 2,3 \text{ м}$$

Приймаємо глибину закладання фундаменту 2,8м.

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.2.4. Визначення геометричних розмірів фундаменту

При розрахунку деформацій основи з використанням розрахункових схем, середній тиск під подошвою фундаменту  $P$  не повинен перевищувати розрахункового опору ґрунта основи  $R$ ,  $\text{кПа}$ , який визначається за формулою:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_0 \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] \quad (1)$$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1} \cdot [0 + 3,44 \cdot 0,43 \cdot 15,5 + (3,44 - 1) \cdot 2,4 \cdot 15,5 + 6,04 \cdot 12] = 256 \text{кПа}$$

Приймаємо попередній розрахунковий опір:

$$R_0 = 256 \text{кПа}$$

*Попередні розміри подошви фундаменту*

$$b_{non} = \frac{F_V}{R - \gamma \cdot d_{\phi}} = \frac{331}{256 - 20 \cdot 0,3} = 1,32 \text{м}$$

приймаємо  $b_{non} = 1,4 \text{м}$

$\gamma_{c1}, \gamma_{c2}$  – коефіцієнти умови роботи, які приймаємо за (СНиП 2.02.01-83, стр.8, таблиця №3). Вони становлять:

$$\gamma_{c1} = 1,25$$

$$\gamma_{c2} = 1,1$$

$$k, k_z \text{ – коефіцієнти, які приймаємо } k = k_z = 1,0$$

$M_{\gamma}, M_q, M_c$  – коефіцієнти, які приймаємо за (СНиП 2.02.01-83, стр.9, таблиця №4).

Вони становлять (при  $\varphi = 22^\circ$ ):

$$M_{\gamma} = 0,61$$

$$M_q = 3,44$$

$$M_c = 6,04$$

$$c_{II} \text{ – розрахункове значення питомого зчеплення. } c_{II} = 12 \text{кПа}$$

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\gamma_{II}$  – середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче підосви фундаменту.

$$\text{Приймаємо } \gamma_{II} = \rho \cdot 10 = 1,55 \cdot 10 = 15,5 \text{ кН/м}^3.$$

$\gamma'_{II}$  – теж саме, які залягають вище підосви фундаменту.

Приймаємо  $\gamma'_{II}$ :

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma'_{II(I)} \cdot h_1 + \gamma'_{II(II)} \cdot h_2}{h_1 + h_2} = \frac{1,0 \cdot 15,3 + 2,1 \cdot 16,3}{2,8} = 17,7 \text{ кН/м}^3$$

За формулою:

$$d_1 = h_s + h_{cf} \cdot \gamma_{cf} / \gamma'_{II} = 0,3 + 0,1 \cdot 20 / 17,7 = 0,413 \text{ м}$$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1} \cdot [0,61 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 15,5 + 3,44 \cdot 0,413 \cdot 17,7 + (3,44 - 1) \cdot 2,4 \cdot 17,7 + 6,04 \cdot 12] = 295 \text{ кПа}$$

Уточнені розміри підосви фундаменту

$$b = \frac{F_V}{R - \gamma \cdot d_\phi} = \frac{331}{295 - 20 \cdot 0,3} = 1,4 \text{ м} \quad \text{Приймаємо } b = 1,4 \text{ м}$$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1} \cdot [0,61 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 15,5 + 3,44 \cdot 0,43 \cdot 17,7 + (3,44 - 1) \cdot 2,4 \cdot 17,7 + 6,04 \cdot 12] = 292 \text{ кПа}$$

Власна вага фундаменту:

$$G_\phi = b \cdot d_\phi \cdot \gamma = 1,2 \cdot 2,8 \cdot 20 = 67,2 \text{ кН}$$

Середній тиск під підосвою фундаменту

$$P = \frac{(F_V + G_\phi)}{b \cdot 1} = \frac{331 + 67,2}{1,4 \cdot 1} = 284 \text{ кПа}$$

$$P = 284 \text{ кПа} < R = 292 \text{ кПа}$$

Запас повинен бути не більше ніж 10%:

$$\frac{292 - 284}{292} \cdot 100\% = 2,7\% \leq 10\%$$

Отже всі умови задовольняються.

									Арк
									62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## 2.2.5. Розрахунок фундаменту на буроінжекційних палях

*Визначаємо несучу здатність палі*

Вибір розмірів паль згідно інженерно-геологічних умов ділянки, діючих навантажень, конструктивних особливостей споруди приймаємо за ГОСТ 19804.1-79. Приймаємо буронабивні булавовидні палі (БНБП) діаметром 360 мм, діаметр уширення 560мм

За формулою (11) несуча здатність БНБПпалі:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{ef} \cdot f_i \cdot h_i)$$

де  $A$  – площа опирання на ґрунт палі

$$A = \frac{0,56^2 \cdot 3,14}{4} = 0,25 \text{ м}^2$$

$\gamma$  – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, приймаємо:

$$\gamma_c = 1$$

$\gamma_{cr}$  - коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі  $\gamma_{cr} = 1,3$

$u$  – зовнішній периметр поперечного перерізу палі, м:

$$u = 1,4 \text{ м}$$

$R$  – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, кПа, приймаємо за вказівками п. 4.7:

$$R = 0,75 \alpha_4 (\alpha_1 \cdot \gamma'_1 \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_1 \cdot h),$$

де  $\alpha_1, \alpha_2$ , – безрозмірні коефіцієнти, які приймаємо за табл. 6

$\alpha_3, \alpha_4$  в залежності від розрахункового значення кута внутрішнього тертя  $\varphi_1$  ґрунту основи, визначеного відповідно з вказівками п. 3.5;

$\gamma'_1$  – розрахункове значення питомої ваги ґрунту, кН/м<sup>3</sup>(тс/м<sup>3</sup>), в підніжжі палі (водонасичених ґрунтах з урахуванням зваженої дії води);

										Арк
										63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$\gamma_i$  – усереднене (по шарах) розрахункове значення питомої ваги ґрунту,  $\text{кН/м}^3$  ( $\text{тс/м}^3$ ), розташованих вище нижнього кінця палі (при водонасичених ґрунтах з урахуванням зваженої дії води);

$$\alpha_1 = 17,3$$

$$\alpha_2 = 32,8$$

$$\alpha_3 = 0,797$$

$$\alpha_4 = 0,275$$

Тоді розрахунковий опір ґрунту дорівнює:

$$R = 0,75 \cdot 0,275(17,3 \cdot 19,6 \cdot 0,56 + 32,8 \cdot 0,797 \cdot 19,15 \cdot 2,3) = 276,6 \text{кПа}$$

$$\gamma'_i = 19,6 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_i = 19,15 \text{кН/м}^3$$

$f_i$  – розрахунковий опір  $i$ -ого шару ґрунта основи на боковій поверхності палі приймаємо, за табл. 2

$h_i$  – товщина  $i$ -го шару ґранту, який прилягає до бокової поверхні палі

Показники текучості:  $I_{L2} = 0,52$ ;  $I_{L3} = 0,62$ ;  $I_{L4} = 2,64$ ;  $I_{L5} = 0,38$ ;  $I_{L6} = 1,05$

Визначаємо несучу здатність палі:

$$F_d = 1 \cdot [1,3 \cdot 276,6 \cdot 0,25 + 1,1 \cdot (1,3 \cdot 14 + 2,5 \cdot 13 + 2,4 \cdot 24 + 2,3 \cdot 4)] = 219,1 \text{кН/м}^2$$

Розрахункове навантаження, яке допустиме на палю становить:

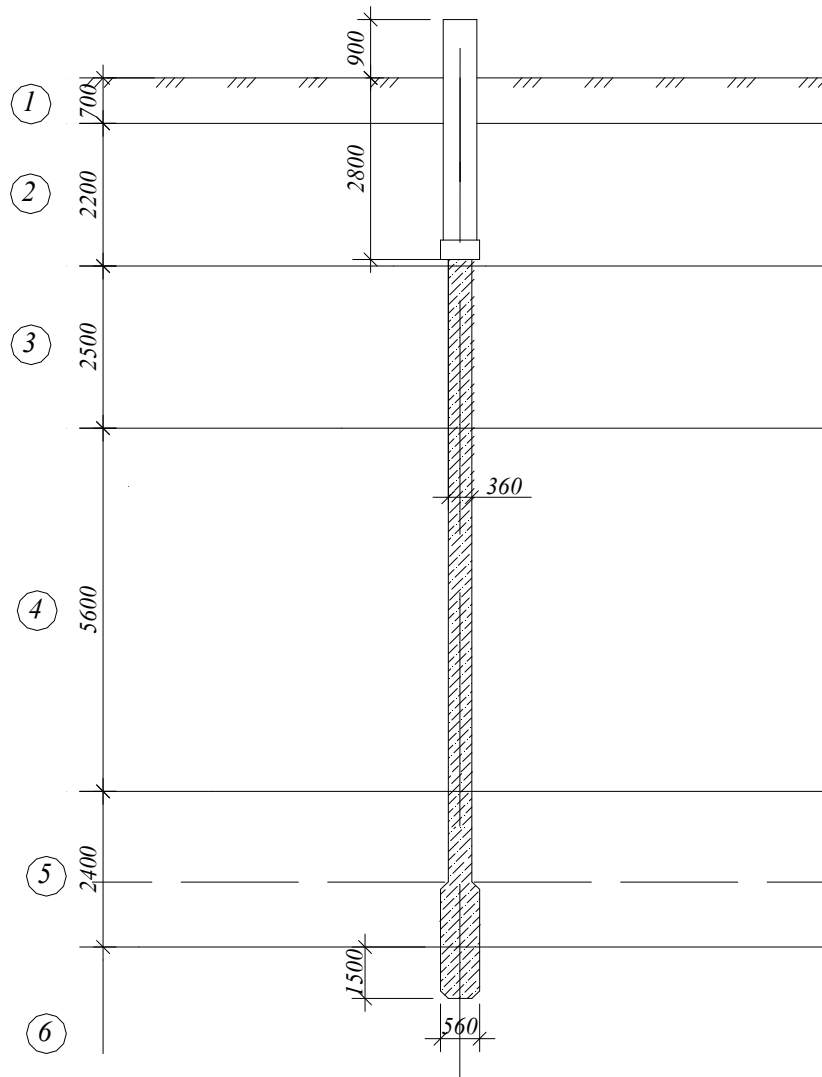
$$N = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{219,1}{1,4} = 156,5 \text{кН/м}^2$$

Визначення кількості палей фундаменту:

$$n = \frac{(190 + 0,1 \cdot 190) \cdot 1,2}{156,5} = 2 \text{ палі}$$

										Арк
										64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

401БП. 19046. ПЗ



Вага ростверку і ґрунту на його уступах до позначки + 0,000 складає:

$$G = 0,25 \cdot 24 \cdot 1,1 = 6,6 \text{ кН}$$

$$l = \frac{N}{F} = \frac{156,5}{190} = 1,0 \text{ м}$$

										Арк
										65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ					

## РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

### 3.1. Визначення трудомісткості та строків будівництва

#### 3.1.1. Відомість підрахунку обсягів основних будівельно-монтажних робіт

Таблиця 3.1.

№ п/п	Найменування робіт	Один. виміру	Формула розрахунку	Обсяг робіт
1	2	3	4	5
1	Планування будівельно майданчика	1000м <sup>2</sup>	$\frac{(32,68 + 20)(23,4 + 20)}{1000}$	2,29
2	Зріз рослинного шару ґрунту	1000м <sup>3</sup>	$\frac{(32,68 + 20)(23,4 + 20)}{1000} \cdot 0,2$	0,46
3	Риття котловану екскаватором	1000м <sup>3</sup>		4,2
4	Улаштування буроінскційних паль	шт	По проекту	171
5	Підчистка ґрунту вручну	100м <sup>3</sup>	$\frac{(4200 \cdot 0,07)}{100}$	2,94
6	Влаштування монолітного ростверку	100м <sup>3</sup>	По проекту	0,479
7	Горизонтальна гідроізоляція	100м <sup>2</sup>	По проекту	8,2
8	Монтаж стін підвалу із збірних бетонних блоків	шт.	По проекту	302
9	Влаштування вертикальної гідроізоляції	100м <sup>2</sup>	По проекту	6,2
10	Монтаж плит перекриття підвалу	шт.	По проекту	80
11	Цегляна кладка стін	1м <sup>3</sup>		141,71
12	Монтаж плит перекриття, сходиноквих площадок та сходиноквих маршів	шт	По проекту	383
13	Заповнення віконних прорізів	100м <sup>2</sup>	По проекту	3,87
14	Заповнення дверних прорізів	100м <sup>2</sup>	По проекту	3,03
15	Улаштування	100м <sup>2</sup>	По проекту	7,65



	пароізоляції			
16	Улаштування утеплювача	100м <sup>2</sup>	По проекту	7,65
17	Улаштування цементної стяжки	100м <sup>2</sup>	По проекту	7,65
18	Монтаж кроквяної системи	т	По проекту	15,14
19	Улаштування покрівлі з металочерепиці	100м <sup>2</sup>	По проекту	7,65
20	Сантехнічні роботи	5%		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
21	Електромонтажні роботи	7%		
22	Штукатурні роботи	100м <sup>2</sup>	По проекту	55,26
23	Влаштування підлоги із леноліуму	100м <sup>2</sup>	По проекту	8,2
24	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100м <sup>2</sup>	По проекту	6,58
25	Облицювання стін плиткою	100м <sup>2</sup>	По проекту	16,6
26	Фарбування водними розчинами в середині приміщень	100м <sup>2</sup>	По проекту	55,97
27	Фарбування фасаду	100м <sup>2</sup>	По проекту	0,15
28	Підготовка під вимощення	100м <sup>2</sup>	По проекту	1,2
29	Підготовка об'єкта до здачі	1%		
30	Невраховані роботи	2%		

### 3.1.2. Визначення трудомісткості робіт

Трудомісткості робіт

Таблиця 3.2.

№ п/п	Найменування робіт	Обсяг робіт		Трудомісткість робіт		Нормативний збірник РЕКН
		один. виміру	кількість	Норма люд-год	Загальна потреба люд-год (люд-дн)	
1	2	3	4	5	6	7
1	Планування будівельно майданчика	1000м <sup>2</sup>	2,29	0,77	0,22	1-30-1
2	Зріз рослинного шару ґрунту	1000м <sup>3</sup>	0,46	21,58	1,24	1-241
3	Риття котловану екскаватором	1000м <sup>3</sup>	4,2	65,55	34,4	1-168

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

401БП. 19046. ПЗ

Арк

67

4	Улаштування буроінекційних паль	шт	171	12,16	733,6	1-742
5	Підчистка ґрунту вручну	100м <sup>3</sup>	2,94	261,8	96,21	1-1642
6	Влаштування монолітного ростверку	100м <sup>3</sup>	0,479	259,55	15,54	6-116
7	Горизонтальна гідроізоляція	100м <sup>2</sup>	8,2	60,36	61,87	8-41
8	Монтаж стін підвалу із збірних бетонних блоків	шт.	302	126,24	381	7-423
9	Влаштування вертикальної гідроізоляції	100м <sup>2</sup>	6,2	33,5	25,96	8-47
10	Монтаж плит перекриття підвалу	шт.	80	958,45	231	7-456 7-452 7-455
11	Цегляна кладка стін	1м <sup>3</sup>	141,71	242,4	1104	8-207 8-67 8-73
12	Монтаж плит перекриття, сходинок та сходинок маршів	шт	383	150,5	953	7-456
13	Заповнення віконних прорізів	100м <sup>2</sup>	3,87	126	60,95	10-202
14	Заповнення дверних прорізів	100м <sup>2</sup>	3,76	142,04	66,76	10-261
15	Улаштування пароізоляції	100м <sup>2</sup>	7,65	24,49	23,42	12-201
16	Улаштування утеплювача	100м <sup>2</sup>	7,65	63,67	60,88	12-183
17	Улаштування цементної стяжки	100м <sup>2</sup>	7,65	38,39	36,71	12-221
18	Монтаж кроквяної системи	т	15,14	36,8	69,64	9-221
19	Улаштування покрівлі з металочерепиці	100м <sup>2</sup>	7,65	124,68	119,22	12-121
20	Сантехнічні роботи	5%	-	-	91,47	-
21	Електромонтажні роботи	7%	-	-	146,32	-
22	Штукатурні роботи	100м <sup>2</sup>	55,26	122,1	843,41	15-613
23	Влаштування підлоги із леноліуму	100м <sup>2</sup>	8,2	60,36	61,87	11-361
24	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100м <sup>2</sup>	6,58	167,48	137,75	11-272
25	Облицювання стін плиткою	100м <sup>2</sup>	16,6	16,66	116,56	15-1512
26	Фарбування водними розчинами в середині приміщень	100м <sup>2</sup>	55,97	330	684,75	15-171
27	Фарбування фасаду	100м <sup>2</sup>	0,15	14,52	0,27	15-1563
28	Підготовка під вимощення	100м <sup>2</sup>	1,2	76,14	11,42	27-221 27-531
29	Підготовка об'єкта до здачі	1%	-	-	18,27	-
	Всього п. 1-29				6187,71	

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Для механізованих земляних робіт приймаємо норми витрат праці машиністів у маш-год, для інших робіт приймаємо норми витрат праці робочих будівельників у люд-год.

Трудомісткість спеціальних робіт приймалася у відсотках від загальної трудомісткості будівельно-монтажних робіт.

Трудомісткість неврахованих робіт береться в межах 20-25%, від загальної трудомісткості будівельно-монтажних і спеціальних робіт. Тривалість робочого дня при 5-ти денному робочому тижні 8 годин. Склад ланки призначено на відповідні види робіт. Склад бригад визначається в залежності від складу ланки і фронту робіт.

### 3.1.3. Визначення потреби у конструкціях, виробих, напівфабрикатах і матеріалах .

Потреба у конструкціях, виробих і матеріалах визначається за таблицями.

Таблиця 4.3.

№ п/п	Нормативний збірник	Найменування робіт	Обсяг робіт	Назва матеріалів	Норма витрат матеріалів	Кількість
1	1-30-1	Планування будівельного майданчика	2,29			
2	1-241	Зріз рослинного шару ґрунту	0,46			
3	1-168	Риття котловану екскаватором	4,2			
4	1-742	Улаштування буроінекційних паль	171	Портландцемент загальнобудівельного призначення з мінеральними добавками до 20%, марка 300;електроди, діаметр 4 мм, марка Э50;суміші бетонні готові важкі, клас бетону В25[М350],крупність заповнювача більше 10 до 20 мм;пропан-бутанова	793	135603,00

				суміш		
5	1-1642	Підчистка ґрунту вручну	2,94			
6	6-116	Влаштування монолітного ростверку	0,479	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6х50 мм;вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1;дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 1,1мм;електроди, діаметр 6 мм, марка Э42;дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт;щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 40 мм;суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200],крупність заповнювача більше 20 до 40 мм;мастильні матеріали;стрижнева арматура АС-II	66	31,62
7	8-41	Горизонтальна гідроізоляція	8,2	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий,марка М25;скло рідке калійне	33,6	275,520
8	7-423	Установлення блоків стін підвалу	302	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В10 [М150],крупність заповнювача більше 10 до 20 мм;розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100;Блоки для стін підвалів, фундаментів із важкого бетону,неофактурені суцільні, об'єм 0,5м3 і більше, клас бетонуВ7,5 [М100]	299,8	8999,60
9	8-47	Вертикальна гідроізоляція	6,2	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10;гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2;мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50	3,43	21,266

						Арк
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ	

10	7-456	Укладання панелей перекриття	0,37	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42А; ґрунтовка В-КФ-093 червоно-коричнева, сіра, чорна; Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітроводів, закладні деталі, деталі кріплення стінових панелей, ворот, рам, ґрат тощо масою не більше 50 кг, з перевагою профільного прокату, такі, що складаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на зварюванні; (Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 3 до 6,6 м, ширина до 1,4 м, маса до 5 т; (Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 3 до 6,6 м, ширина більше 1,4 м, маса до 5 т;	2063	763,310
11	7-452	Укладання панелей перекриття	0,04	(Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 6,6 до 12 м, ширина більше 1,4 м, маса до 5 т	356	14,240
12	7-455	Укладання панелей перекриття	0,39	(Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина до 3 м, ширина до 1,4 м, маса до 5т	635	247,650

13	8-207	Цегляна кладка зовнішніх стін	76,99	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65мм, марка М150;плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М125;розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25;розчини готові кладкові важкі вапнякові, марка 10	220	16937,800
14	8-67	Цегляна кладка внутрішніх стін	50,49	Гіпсові в'яжучі Г-3;розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий,марка М50;цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65мм, марка М150	78,7	3973,57
15	8-73	Цегляна кладка перегородок	14,23	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65мм, марка М150;поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг;	6,08	86,52
16	7-456	Укладання панелей перекриття	220	(Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 3 до 6,6 м, ширина до 1,4 м, маса до 5 т;(Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 3 до 6,6 м, ширина більше 1,4 м, маса до 5 т;(Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 6,6 до 12 м, ширина до 1,4м, маса до 5 т	1019	224180,000

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

401БП. 19046. ПЗ

Арк

72

17	7-452	Укладання панелей перекриття	29	(Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 6,6 до 12 м, ширина більше 1,4 м, маса до 5 т	220	6380,00 0
18	7-455	Укладання панелей перекриття	19	(Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина до 3 м, ширина до 1,4 м, маса до 5т	177,4	3370,60 0
19	7-471	Встановлення сходових площадок	9	Сходові площадки, товщина 13см, з бетонною підлогою, що не потребує опорядження	35	315,000
20	7-474	Встановлення сходових маршів	14	Сходові марші з чистою бетонною поверхнею під розрахункове навантаження 360 кгс/м2	65,5	917,000
21	10-202	Заповнення віконних прорізів	3,87	Віконні блоки готові площею до 2м2 з металопластику [виробництва Германия, США]	734,9	2844,06 3
22	10-261	Встановлення дверних блоків	3,76	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції однопольні з глухим полотном, ДГ 21-9, площа 1,80 м2;Дрань штукатурна, довжина 800-1000 мм, ширина 19-22 мм, товщина 4 мм;Толь з крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТГ-350;Закріпки металеві;Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт	137,6	517,376
23	12-201	Улаштування пароізоляції	7,65	Бітуми нафтові покрівельні, марка БНК-45/180;Мастика бітумна покрівельна гаряча;руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б	115	879,750

										Арк
										73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ					

24	12-183	Улаштування утеплювача	7,65	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М125	130	994,500
25	12-221	Улаштування цементної стяжки	7,65	Руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б; розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	26	198,900
26	9-221	Монтаж кроквяної системи	15,14	Болти із шестигранною головкою оцинковані, діаметр різьби 12-[14] мм; Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6x50 мм; Електроди, діаметр 2 мм, марка Э42; Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, I сорт; Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса складальної одиниці понад 0,1 до 0,5 т; Грунтовка ГФ-021 червоно-коричнева; Розчинник, марка Р-4; Канат подвійного звивання, тип ТК, оцинкований, з дроту марки В, маркірувальна група 1770 Н/мм <sup>2</sup> , діаметр 5,5 мм	0,068	1,030
27	12-121	Улаштування покрівлі з металочерепиці	7,65	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт; руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б; металочерепиця "Монтерей"	0,523	4,001



28	15-613	Штукатурні роботи	55,26	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25; Розчини готові кладкові важкі вапнякові, марка 10; Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	26,5	1464,39 0
29	11-361	Улаштування підлоги із лінолеуму	8,2	Лінолеум полівінілхлоридний на тканинній підоснові, марка А, товщина 1,6 мм; Клей бустилат	102	836,400
30	11-272	Улаштування підлог з керамічної плитки	6,58	Плитки керамічні для підлог гладкі неглазуровані багатобарвні квадратні та прямокутні; Толь <sup>3</sup> крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТГ-350	102	671,160
31	15-1512	Фарбування водними розчинами в середині приміщень	55,97	Папір для шліфувальних шкурок вологостійкий ОВ-120; Купорос мідний, марка А; Паста крейдова ПМ-1; Клей малярний рідкий; Фарби сухі для внутрішніх робіт; Оліфа для покращеного фарбування [10% натуральної, 90% комбінованої]; Шпаклівка клейова	0,27	15,112
32	15-171	Облицювання стін плиткою	16,6	Плитки керамічні глазуровані для внутрішнього облицювання стін гладкі білі без завалу	99	1643,40 0
33	15-1563	Фарбування фасаду	0,15	Фарба водно-дисперсійна полівінілацетатна ВД-ВА-17 біла	0,007	0,001
34	27-221	Підготовка під вимощення	0,12	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 10-20 мм, марка М1000 і більше; Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка	31	3,720

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

401БП. 19046. ПЗ

Арк

75

				M1000 і більше		
35	27-531	Підготовка під вимощення	0,12	Портландцемент загальнобудівельного призначення бездобавковий, марка 400; Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, дрібнозернисті, тип А, марка 1	15,1	1,812

### 3.2. Аналітична частина календарного графіка

Аналітична частина календарного графіка

Таблиця 4.

№ п/п	Найменування робіт	Обсяг робіт		Витрати праці люд.-дн.	Тривалість робіт у днях	Кількість змін	Склад бригади (серед.розр.)	Чисельність працюючих
		Один. виміру	Кількість					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Планування будівельного майданчика	1000м <sup>2</sup>	2,29	0,22	1	1	машиніст 5р-1	1
2	Зріз рослинного шару	1000м <sup>3</sup>	0,46	1,241	1	1	машиніст 5р-1	1
3	Риття котловану екскаватором	1000м <sup>3</sup>	4,2	34,413	17	2	машиніст 6р-1	1
4	Улаштування буроінскційних паль	шт	171	259,9	16	2	монтажник 4р-2 3р-2	8
5	Підчистка ґрунту вручну	100м <sup>3</sup>	2,94	96,21	8	1	землекоп 2р-6	12
6	Влаштування монолітного ростверку	100м <sup>3</sup>	0,479	15,54	13	2	монтажники 4р-3 3р-3	6

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

401БП. 19046. ПЗ

Арк

76

7	Горизонтальна гідроізоляція	100м2	8,2	61,87	4	2	ізолювальник 2р-2	8
8	Установлення блоків стін підвалу	шт	302	381	19	2	монтажники 4р-2, 3р-2	10
9	Вертикальна гідроізоляція	100м2	6,2	25,96	2	2	ізолювальник 2р-2	8
10	Укладання панелей перекриття	шт	80	231	15	2	монтажники 4р-2, 3р-2	8
11	Цегляна кладка зовнішніх стін	м3	141,71	1104	55	2	муляр 5р-1 4р-2 3р-3	10
12	Монтаж плит перекриття, сходи нкових площадок та сходиноквих маршів	шт	383	953	48	2	монтажник 4р-2 3р-2	10
13	Заповнення віконних прорізів	100м2	3,87	60,95	6	1	тесляр 4р-4,3р-4	10
14	Встановлення дверних блоків	100м2	3,76	66,76	7	1	тесляр 4р-4,3р-4	10
15	Улаштування пароізоляції	100м2	7,65	23,42	2	2	покрівельник 3р-2, 2р-3	5
16	Улаштування утеплювача	100м2	7,65	60,88	3	2	покрівельник 3р-4,2р-5, ізолювальник 6р-2	11
17	Улаштування цементної стяжки	100м2	7,65	36,71	2	2	бетонщик 2р-5, ізолювальник 4р-2	10
18	Монтаж кроквяної системи	т	15,14	69,64	3	2	монтажник 4р-2 3р-2	12
19	Улаштування покрівлі з металочерепиці	100м2	7,65	119,22	6	2	монтажник 4р-2 3р-2	10
20	Сантехнічні роботи	%	5	91,47	8	1	сантехнік 6р-10, 5р-2	12
21	Електромонтажні роботи	%	7	146,32	10	1	електрики 10	10

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

401БП. 19046. ПЗ

Арк

77

22	Штукатурні роботи	100м2	55,26	843,41	28	1	штукатури 4р-10, 3р-10,2р-5	30
23	Улаштування підлоги із лінолеуму	100м2	8,2	61,87	8	1	ізолювальник 4р-2, 3р-4	8
24	Улаштування підлог з керамічної плитки	100м2	6,58	137,75	14	1	плиточник 4р-2	10
25	Облицювання стін плиткою	100м2	16,6	116,56	12	1	плиточник 4р-2	10
26	Фарбування водними розчинами в середині приміщень	100м2	55,97	684,75	14	2	маляр 6р-5	20
27	Фарбування фасаду	100м2	0,15	0,272	1	1	маляр 6р-4	4
28	Підготовка під вимощення	100м2	1,2	11,421	3	1	асфальтобетонувальник 4р-1, 2р-1	4
29	Підготовка до здачі об'єкта	люд-дні	22	18,27	2	2	різноробочі 10	10
30	Невраховані роботи	люд-дні					різноробочі	

### 3.2.1. Розроблення організаційно-технологічної схеми виконання робіт

Перш ніж приступити до розрахунку на персональному комп'ютері параметрів часу виконання робіт, розробляється організаційно-технологічна схема проведення робіт методом їх максимального зближення (математична модель будівельного виробництва).

При розробленні організаційно-технологічної схеми виробництва роботи намагаються максимально зблизити між собою шляхом введення між їх виконанням мінімально допустимих відставань у часі, що обумовлено технологією або організацією виконання робіт. Взаємозв'язок між роботами відбувається у вигляді розрахункових схем із призначенням мінімально

допустимого відставання однієї роботи від іншої. Усі дані зводяться у таблицю прийнятого виконання робіт.

Взаємозв'язок будівельно – монтажних і спеціальних робіт Таблиця 5.

<i>№ п/п</i>	<i>Найменування робіт</i>	<i>Тривалість робіт у днях</i>	<i>Код попередньої роботи</i>	<i>№ розрахункової схеми</i>	<i>Мінімальне відставання у днях</i>	<i>Загальна кількість робітників у добу</i>
1	Планування будівельного майданчика	1				1
2	Зріз рослинного шару ґрунту	1	1	1	0	1
3	Розробка котловану екскаватором	17	2	3	1	1
4	Улаштування бурінекційних паль	16	3	3	1	4
5	Підчистка ґрунту вручну	8	4	3	4	12
6	Улаштування монолітного ростверку	13	5	1	1	6
7	Горизонтальна гідроізоляція	4	6	3	1	8
8	Установлення блоків стін підвалу	19	6/7	3	4/1	10
9	Вертикальна гідроізоляція	2	8	3	2	8
10	Укладання панелей перекриття	15	8/9	1/3	0/1	8
11	Цегляна кладка стін	55	10	1	0	10
12	Монтаж плит перекриття, сходиноквих площадок та сходиноквих маршів	48	10/11	1/3	0/1	10
13	Заповнення віконних прорізів	6	12	3	1	10
14	Встановлення дверних блоків	7	13	1	0	10
15	Улаштування пароізоляції	2	12	2b	1	5
16	Улаштування утеплювача	3	15	3	1	11
17	Улаштування цементної стяжки	2	16	3	1	10
18	Монтаж кроквяної системи	3	17	3	4	12
19	Улаштування покрівлі з металочерепиці	6	18	3	2	10
20	Сантехнічні роботи	8	13/15	3/2b	2/2	12

21	Електромонтажні роботи	10	13/15	3/2b	3/2	10
22	Штукатурні роботи	28	14/19/20/21	3/3/2b/2a	2/1/2/2	30
23	Улаштування підлоги із лінолеуму	8	22	3	17	8
24	Улаштування підлог з керамічної плитки	14	22	3	4	10
25	Облицювання стін плиткою	12	22	3	4	10
26	Фарбування водними розчинами в середині приміщень	14	22/23/24/25	3/3/3/3	4/1/4/2	20
27	Фарбування фасаду	1	19	1	0	4
28	Підготовка під вимощення	3	12	1	0	4
29	Підготовка до здачі об'єкта	2	26/27/28	1/1/1	0/0/0	10

Організаційно-технологічна схема виконання робіт являє собою математичну модель будівельного виробництва з урахуванням технологічних та організаційних взаємозв'язків між роботами. Вона є основою для розрахунку часових параметрів на персональному комп'ютері за програмою „Альфа”. Для максимізації зближення робіт треба намагатися проектувати їх виконання паралельно (схеми 2а, 2б) і послідовно-паралельно (схема 3).

### 3.3. Розрахункові схеми взаємозв'язків робіт.

Все різноманіття взаємозв'язків робіт зводиться до трьох схем: послідовного, паралельного та послідовно-паралельного виконання робіт.

*Послідовне виконання робіт (З-П) (розрахункова схема 1 )*

Між закінченням попередньої і початком наступної роботи можливий тимчасовий розрив між роботами ( $T_p$ ).

Схема 1.



Ранній початок роботи: 
$$t_{i+1}^{РП} = t_i^{РЗ} + T_P$$

Пізнє закінчення роботи: 
$$t_i^{ПЗ} = t_{i+1}^{ПП} - T_P$$

де  $T_i, T_{i+1}$  – тривалість робіт, відповідно  $i$  та  $i+1$ ;

$T_P$  – можливий розрив у часі між роботами;

$t_i^{рп}; t_i^{рз}$  – ранні часові параметри роботи  $i$  (початок та закінчення);

$t_i^{пп}; t_i^{пз}$  – пізні часові параметри роботи  $i$  (початок та закінчення).

При послідовному виконанні робіт закінчення (З) попередньої роботи зв'язано з початком (П) послідуєчої роботи, ознака: закінчення – початок (З-П).

### *Паралельне та послідовно-паралельне виконання робіт*

(розрахункові схеми 2, 3)

При розрахунковій схемі 2 (паралельне виконання робіт) роботи виконуються в основному незалежно одна від одної, хоча при певних обставинах можливе обмеження часу початку чи закінчення однієї із робіт.

Тому при розрахунках буває потреба враховувати:

а) обмеження за часом початку однієї з робіт;

б) обмеження за часом закінчення однієї з робіт.

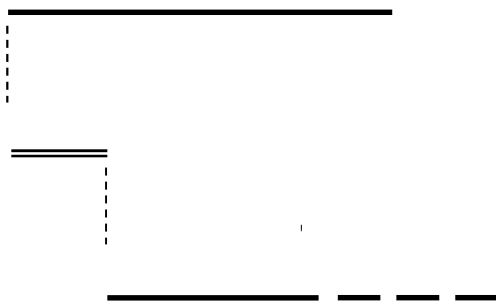
При розрахунковій схемі 3 (послідовно-паралельне виконання робіт) одна з робіт у будь-який момент часу повинна відставати від іншої на визначений мінімальний інтервал часу. Тому в залежності від тривалості попередньої ( $i$ ) та послідуєчої ( $i+1$ ) робіт вони можуть бути пов'язані своїми початками або закінченнями.

А) Роботи взаємопов'язані початками робіт.

Ознака: початок – початок (П-П), схеми 2а, 3а (при  $t_{i+1} \geq T_i$ )

									Арк
									81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				

Схема 2а.



Ранній початок роботи

$$t_{i+1}^{PP} = t_i^{PP} + T_P$$

Пізній початок роботи

$$t_i^{ПП} = t_{i+1}^{ПП} - T_P$$

Б) Роботи взаємопов'язані закінченням робіт.

Ознака: закінчення – закінчення (3-3), схеми 2б, 3б (при  $t_{i+1} \leq T_i$ )

Схема 2б.



Раннє закінчення роботи

$$t_{i+1}^{PЗ} = t_i^{PЗ} + T_P$$

Пізнє закінчення роботи

$$t_i^{PЗ} = t_{i+1}^{PЗ} - T_P$$

Схема 3а.

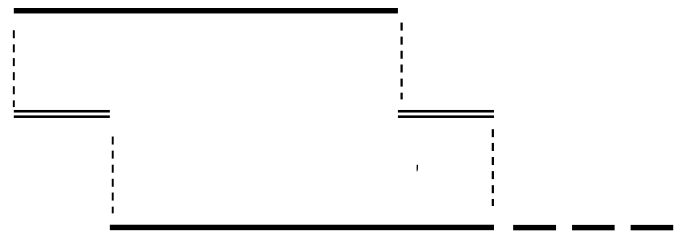
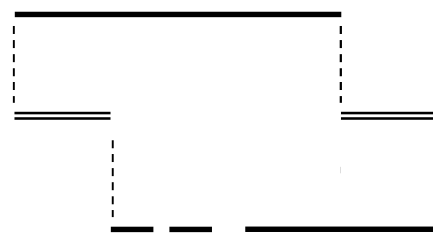


Схема 3б.





*Розрахунок і побудова лінійного графіка будівництва об'єкта*

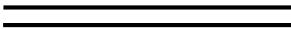



Після розрахунку та побудови календарного лінійного графіка на персональному комп'ютері за програмою „Альфа” здійснюється приведення загальної тривалості будівництва до нормативної чи директивної тривалості.




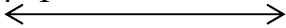

Роботи, через які проходить головний шлях, зображуються подвійною жирною лінією. Роботи головного шляху ( $R=0$ ), котрі доторкуються до нього закінченням чи початком, позначаються одинарною жирною лінією, місце доторкань — подвійною. Інші роботи зображуються одинарною жирною лінією. Над нею вказуються через риску тривалість роботи в днях, кількість робочих у першу, другу, третю зміни (5-1-1-0). Над пунктирною лінією, що зображує резерв роботи, зазначається його тривалість у днях.

Розриви між роботами зображуються у вигляді стрілок із вказівкою тривалості розриву та між якими саме роботами існує цей розрив.

Умовні позначення

Таблиця 6.

	Робота головного шляху, через яку він проходить ( $R=0$ )
або 	Робота головного шляху, що доторкується до головного шляху своїм закінченням або початком ( $R=0$ )
	Робота, яка не належить до головного шляху
5-1-0-0	Напис над кожною роботою, котрий зазначає: тривалість роботи у днях – кількість робітників у першу – другу – третю зміни
R4=5 	Резерв часу роботи, зверху вказується резерв якої роботи і його тривалість

	Пізнє закінчення роботи, що має резерв часу
	Технологічне чи організаційне відставання однієї роботи від іншої на головному шляху
	Технологічне або організаційне відставання однієї роботи від іншої
$T2-3=1$	Напис над відставанням, в якому вказується код робіт, між котрими фіксується відставання, і його тривалість
$r3-4=1$ 	Розрив у часі між відповідними роботами (індекс), що перевищує мінімальне відставання, та його тривалість
	Зв'язок між роботами відповідно на головному шляху і звичайний

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

### 3.4. Проектування будівельного генплану

Будівельний генеральний план - генплан майданчика, на якому показується розташування постійних будівель та споруд, місця розміщення тимчасових, у тому числі мобільних будов та споруд, постійних і тимчасових доріг й інших транспортних шляхів для транспортування матеріалів на будівельний майданчик, зони дії крану, інженерні мережі і тд.

На об'єктному БГП відображають межі будівельного майданчику та його огорожу, діючі підземні, надземні та повітряні мережі і комунікації, місця установки будівельно-монтажних пристроїв із визначенням їх переміщень та небезпечних зон.

*Проектування будівельного генерального плану відбувається в такій послідовності:*

- Наносять межі майданчика будівництва об'єкта або комплексу згідно з генеральним планом.
- Креслять плани існуючих та намічених до будівництва будівель і споруд.
- Наносять черги будівництва об'єктів комплексу, а на плані будівлі - межі захваток ведучого (основного) процесу.
- Намічають розташування підйомно-транспортних механізмів (кранів), шляхи їх пересування при монтажі об'єкта та зони дії кожного з них.
- Наносять постійні і тимчасові залізничні й автомобільні шляхи.
- Трасують постійні інженерні мережі, що використовуються для потреб будівництва, а також тимчасові.
- Визначають місця складування конструкцій, обладнання з матеріалів, у складі ПОБ тільки складські майданчики, а у складі ПВР розміщення матеріалів та конструкцій на цих майданчиках.

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

- Намічають місце розташування механізованих установок, розчино бетонних вузлів та інших виробничих пристроїв, місця укрупнювального складання конструкцій.
- Наносять усі тимчасові будівлі і споруди, об'єм яких установлено розрахунком.
- Складають специфікацію до будгенплану та умовні позначки.

*При розробленні будівельних генеральних планів необхідно керуватися наступними основними принципами:*

- Тимчасові будівлі, споруди та інженерні комунікації й мережі слід розташовувати на вільних майданчиках і в таких місцях, які дають змогу здійснювати їх експлуатацію під час усього періоду будівництва без їх розбирання, перенесення, пересування.
- При розробці БГП основну увагу необхідно приділяти схемі доріг, що обслуговують будівництво, встановленню їх об'єму по періодах будівництва як постійних, що передбачені генпланом, так і тимчасово.
- Дорожню мережу слід вирішувати, виходячи із найбільш раціонального обслуговування об'єктів, що будуються, як будівельним так і протипожежним транспортом.
- Будівельні майданчики з територією понад 5га повинні мати не менше 2-ох в'їздів, розташованих у різних місцях.
- При проектуванні треба уникати тупиків, які утруднюють роботу автотранспорту.
- Автомобільні дороги повинні бути кільцевими, мати, за необхідністю, об'їзди і площадки для розвороту або роз'їзду автомобілів.
- Ширина доріг приймається при двохсторонньому русі не менше ніж 6м, а односторонньому не менше ніж 3,5м. Головні дороги слід призначати з двостороннім рухом і, по можливості, кільцевими.

						401БП. 19046. ПЗ	Арк
							86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

При розташуванні складів вздовж доріг із шириною проїзної частини 3,5м передбачити розширення доріг смугами вздовж складів з твердим покриттям для транспортних засобів та кранів під час вантажно-розвантажувальних робіт. Ширина цієї смуги повинна бути не менше ніж на 15м ширше від габаритів розвантажувального крана та не менше ніж 3 м.

- Радіус заокруглення тимчасових доріг повинен бути не менше ніж 15м по осі, а при використанні транспортних засобів, що перевозять довгомірні вантажі, цей радіус повинен бути визначений розрахунком у проекті (може бути 30-50м).
- Відстань від краю проїзної частини автодороги до зовнішніх стін будівель і споруд повинен бути не менше ніж 1,5м при довжині будівлі до 20м та відсутності в'їздів у нього, 3 м при тих же умовах, але при довжині будівлі більше ніж 20м, 8м - при в'їзді в будівлю двокопних автомобілів, 12м - при в'їзді в будівлю трьохкопних автомобілів.
- Тимчасові дороги можуть бути ґрунтовими або поліпшеними. Для ділянок автомобільних доріг із інтенсивним рухом доцільно використовувати покриття з інвентарних збірних залізобетонних плит.
- Тимчасові автодороги бажано прокладати по трасах постійних доріг без верхнього покриття, влаштування якого проводиться перед здаванням об'єкта в експлуатацію.

При розміщенні об'єктів, що будуються поблизу вулиць, проїздів і проходів загального користування, передбачається обладнання суцільної огорожі висотою не менше ніж 2м. Огорожа встановлена на відстані не менше ніж 2м. Огорожа, встановлена на відстані не менше ніж 10м від об'єкта, що будується, устатковується захисним козирком над пішохідною доріжкою, який встановлюється під кутом 20° до горизонту. Розміщення і конструкція огорожі повинні бути вказані в проекті при вирішенні будгенплану.

									Арк
									87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				

Біля будинку (що споруджуються по периметру) виділяють зони небезпечні для перебування людей. Ширина зони при висоті будівлі до 20м повинна бути не менше ніж 7м, при висоті до 100м - не менше ніж 10м

### **3.5. Розрахунок та розміщення складів на будівельному майданчику.**

Утворення запасів матеріалів необхідно для забезпечення безпечної роботи будівельної організації.

При великій кількості матеріалів, деталей та конструкцій, що підлягають зберіганню, керуються тим, що їх запаси на будівельному майданчику повинні бути зведені до мінімуму яким була б забезпечена безперервна робота на будівництві.

Розміри запасів залежать від ряду факторів: найбільшої величини денних витрат, умов поставки матеріалів поставщиком згідно з укладеним договором, виду транспортування, підготовки матеріалів перед використанням його,

Найбільша денна витрата матеріалу визначається на основі календарного плану або сітьового графіка за формулою:

$$Q_d = (Q/t) * k_1 * k_2,$$

де Q – кількість матеріалів, споживаючих у розрахунковий період;

t – тривалість виконання процесу;

k<sub>1</sub> - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на будівництво (визначається із місцевих умов, може бути рекомендований для автотранспорту та залізничного транспорту -1.1; для водного транспорту -1.2);

k<sub>2</sub> - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів на розрахунковий період - 1.3;

Установлюється запас матеріалів у кожному конкретному випадкові залежно від місцевих умов будівництва.

За відсутності активних даних форм запасу розраховуються орієнтовні запаси матеріалів на добу за формулою:

									Арк
									88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				

$$P = Q_d \cdot t_n$$

де  $t_n$  - нормативний строк запасу матеріалів у днях. У тому випадку, якщо

$$t < t_n \text{ або } t = t_n, \text{ приймається } P = Q.$$

Тоді корисна площа складу (без проходів) визначається за формулою:

$$F = P/q, \text{ м}^2$$

$q$  - Нормативна кількість матеріалів, конструкцій і деталей, що підлягають збереженню на їй площі складу, визначається за нормативами.

Загальна площа складу (розрахункова), що включає проходи:

$$S = F/a, \text{ м}^2$$

де  $a$  - коефіцієнт, що враховує проходи та характеризує відношення корисної площі до загальної. Величина цього коефіцієнта приймається:

для закритих опалюваних складів - 0,6 ~ 0,7,

для неопалюваних складів - 0,5 ~ 0,7,

для навісів - 0,5 ~ 0,6,

для відкритих складів - 0,5 ~ 0,7.

Усі ці дані зводяться до таблиці, де визначаються розміри та типи складів відповідно до уніфікованих типових секцій ( УТС )

Найменування	Од . ви мі ру	Витрати		Запас матеріалу			Норм а розн. площі на од. вимір у	Розра х. площ а склад у		Тип скла ду
		Загаль на	Денн а	Норма, дні	Кое ф нер ів спо ж.	Розр ах. запа с мате р.				
Цвяхи буд-ні	т	0,002	0,000 5	15	1,3	0,00 975	0,5	1,4	0,00 7	навіс
Дріт сталевий	т	0,07	0,018	15	1,3	0,05 1	1,4	1,1	0,07 8	навіс
Дошки обрізні	м3	0,28	0,07	15	1,3	1,36 5	1,7	1,1	2,55 2	навіс
Щити опалубкові	м2	24,34	6,1	15	1,3	12,1	1,5	1,1	19,9	відкр
Мастильні матеріали	кг	0,46	1,16	15	1,3	0,8	1,5	1,1	1,32	навіс
Прокат сталі Ст3кп	т	0,08	0,115	25	1,3	0,1	1,5	1,1	0,16	навіс
Електроди	т	0,005	0,001 5	15	1,3	0,03	1,5	1,1	0,04 9	навіс
Масило, солідол жировий	т	0,002	0,002	15	1,3	0,03 9	1,5	1,1	0,06 4	навіс
Деталі кріплення	т	0,35	0,089	15	1,3	0,45	1,5	1,1	0,74 2	навіс

### 3.5.1. Розрахунок площі інвентарних споруд санітарно-побутового і адміністративного призначення

Площі інвентарних приміщень розраховують на основі розрахункової чисельності по графіку руху робочих. За розрахункову чисельність робочих  $P_p$  приймається кількість робочих між максимальним значенням  $P_{max}$  і середнім значенням  $P_{cp}$ , котре має найбільшу зайнятість у часі на графіку руху робочих після його оптимізації.

Із технічної частини визначають % кожної категорії робочих від їх загальної кількості в залежності від галузі промисловості. Ці дані заносяться у табл.3.10, у якій розраховується кількість працівників кожної категорії

Склад робітників за категоріями Таблица 8.

Категорії робітників	Усього		1-ша зміна				2-га зміна			
	%	К-сть	%	К-сть	у т.ч.		%	К-сть	у т.ч.	
					Чол70%	Жін30%			Чол70%	Жін30%
Робітники	83,9	54	70	38	27	11	30	16	11	5
Інженерно-технічні працівники (ІТР)	11	8	80	6	4	2	20	2	1	1
Службовці	3,6	2	100	2	1	1	-	-	-	-
Молодий обслуговуючий персонал (МОП) і охорона	1,5	1	-	-	-	-	100	1	1	-
Усього	100	65	-	46	32	14	-	19	14	6

Площа інвентарних споруд визначається за формулою:  $S_{cn} = S_n \cdot P / K$

$S_n$  - нормативний показник площі приміщення;

$P$  – кількість робітників, які користуються спорудою;

$p$  – кількість людей на яких приходить нормативний показник.

Розрахунок виконуємо у табличній формі.



Відомість інвентарних споруд санітарно-побутового призначення.

Таблиця 9.

№	Назва інвентарних приміщень	Нормат. показник площі	Кільк. людей на показник	Прийняті характеристики	
				Розмір у плані	Площа споруди
1	2	3	4	7	8
1	Виконробська	3	4	6×3	18
2	Душова	0,82	11	3×6	18
	Чоловіча Жіноча	0,82	5	3×6	
3	Туалет	0,07 0,14	11	1,6×2	3,2
	Чоловічий Жіночий		5	1,6×2	
4	Сушильня	0,2	16	6×3	18
5	Гардеробна	0,6	22	6×3	18
	Чоловіча Жіноча		9		
6	Кімната прийому їжі	1	16	6×3	18
7	Прохідна	4	1	2,5×2,5	6,25

### 3.5.2. Забезпечення будівельного майданчика електроенергією.

Електрична енергія на будівельному майданчику потрібна для живлення електродвигунів будівельних машин, верстатів та обладнання в підсобних виробництвах, для освітлення території, робочих місць, адміністративних, культурно-побутових приміщень, складів, а також для задоволення технологічних потреб будівництва.

Проект тимчасового електропостачання будівельного майданчика розробляється в такій послідовності:

визначається необхідна потужність джерел електроенергії для задоволення потреб будівництва на різних його стадіях;

установлюють джерела одержання електроенергії, проектують електромережу, вирішують питання про напругу в електромережах; визначається кількість, тип та потужність трансформаторних підстанцій і перерізу проводів.

Точний розрахунок потреби в електроенергії виконується на стадії розроблення проекту виконання робіт.

Потрібна потужність джерела електроенергії визначається по формулі :

$$P_P = \alpha \left( \sum \frac{K_{c1} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{c2} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_{c3} \cdot P_{OB} + \sum P_{os} \right)$$

Де  $\alpha$  - коефіцієнт втрат потужності в мережах залежно від їх довжини, перерізу ( $\alpha = 1,05 \dots 1,1$ );

$K_{c1}, K_{c2}, K_{c3}$  - коефіцієнти попиту, залежно від кількості споживачів;

$P_c$  – потужність силових споживачів;

$P_{OB}$  і  $P_{OЗ}$  – потужність освітлювальних приладів для внутрішнього та зовнішнього освітлення;

$\cos \varphi$  - коефіцієнт потужності в залежності від кількості і навантаження силових споживачів.

адміністративні і побутові приміщення  $P_{B.O.} = 0,015 \cdot 67,5 \text{ м}^2 = 1,01 \text{ кВт}$ ,  
( $K=0,8$ )

склади ( $K=0,35$ )  $P = 0,003 \cdot 79,5 = 0,24 \text{ кВт}$

Потужність освітлювальних приладів для зовнішнього освітлення

$$P = 1 \cdot 11346 / 1000 = 11,346 \text{ кВт}$$

Охоронне  $P = 1,5 \cdot 0,422 = 0,633 \text{ кВт}$

Аварійне  $P = 0,7 \cdot 0,422 = 0,295 \text{ кВт}$

Отже, потрібна потужність джерела електроенергії

$$P = 1,05 \left( \frac{9,1 \cdot 0,55}{0,65} + \frac{6 \cdot 1,5 \cdot 0,5 \cdot 5}{0,65} + \frac{3 \cdot 9 \cdot 0,4}{0,5} + \frac{120 \cdot 0,35}{0,4} + 0,8 \cdot (1,01 + 0,24) + 11,346 + 0,63 + 0,295 \right) = 163 \text{ кВт}$$

### 3.5.3. Забезпечення будівельного майданчика водою

На будівельному майданчику вода використовується для виконання будівельно-монтажних робіт, санітарно-побутових потреб та протипожежних заходів.

										Арк
										92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Потреба у воді визначається за формулою:  $Q_{номр} = Q_{вир} + Q_{госп} + Q_{пож}$ ,

Де  $Q_{вир}, Q_{госп}, Q_{пож}$  - потреба у воді відповідно на виробничі, господарські та протипожежні заходи, л/с.

Витрати води на виробничі потреби

$$Q_{вир} = \sum \frac{q_n \cdot n_c \cdot \kappa_z \cdot \kappa_n}{t \cdot 3600} = \frac{13944 \cdot 1,5 \cdot 1,2}{8 \cdot 3600} = 0,87 \text{ л/с}$$

де  $q_n$  - потрібні питомі витрати на виробничі потреби (для штукатурних робіт витрати води на одиницю виміру 100м<sup>2</sup> – 800л;  $q_n = (244,19/14) \cdot 800 = 13944 \text{ л}$ );

$\kappa_z$  – коефіцієнт годинної нерівномірності постачання – 1,5;

$\kappa_n$  – коефіцієнт нерівномірності витрат води – 1,2;

$t$  – врахована кількість годин у зміні.

Витрати води для забезпечення господарсько-побутових потреб:

$$Q_{вир} = \sum \frac{q_n \cdot n_c \cdot \kappa_z \cdot \kappa_n}{t \cdot 3600} = \frac{13944 \cdot 1,5 \cdot 1,2}{8 \cdot 3600} = 0,87 \text{ л/с}$$

де  $q_n$  - потрібні питомі витрати на виробничі потреби (для штукатурних робіт витрати води на одиницю виміру 100м<sup>2</sup> – 800л;  $q_n = (244,19/14) \cdot 800 = 13944 \text{ л}$ );

$\kappa_z$  – коефіцієнт годинної нерівномірності постачання – 1,5;

$\kappa_n$  – коефіцієнт нерівномірності витрат води – 1,2;

$t$  – врахована кількість годин у зміні.

Витрати води для забезпечення господарсько-побутових потреб:

$$Q_{госп} = \frac{q_z \cdot n_n \cdot \kappa_z}{t \cdot 3600} + \frac{q_d \cdot n_d}{t_d \cdot 60} = \frac{25 \cdot 28 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} + \frac{25 \cdot 11}{45 \cdot 60} = 0,14 \text{ л/с}$$

Де  $q_z$  - питомі витрати води на господарсько-питні потреби;

$n_n$  – кількість працюючих у найбільш завантажену зміні;

$q_d$  - витрати води на прийом душу одним робітником;

$n_d$  – кількість користувачів (40% від  $n_n$ );

									Арк
									93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				

$t_d$  - тривалість роботи душової.

Мінімальні витрати води на протипожежні заходи визначається із розрахунку одночасної дії двох струменів із гідрантів по 5л за секунду на кожний струмінь, тобто  $Q_{пож} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л/с}$ .

Діаметр  $D$ (мм) водопровідної мережі визначаємо за формулою :

$$D = 2 \sqrt{\frac{Q_{потр}}{\pi \cdot V}}$$

Де  $V$  – швидкість руху води по трубах .

$$Q_{потр} = 0,87 + 0,14 + 10 = 11,01 \text{ л/с}$$

$$D = 2 \sqrt{\frac{11,01 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 108,1 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр напірної водопровідної мережі  $D=110$  мм.

### 3.6. Техніко-економічні показники будгенплану

Техніко-економічні показники будгенплану Таблица 10.

№ п/п	Найменування показників	Од.виміру	Кількість
1	Площа будівельного майданчика	м2	5449
2	Об'єм об'єктів, що будуються	м3	3066
3	Площа тимчасових споруд	м2	368
4	Протяжність огороження	м	381
5	Протяжність тимчасових доріг	м	211
6	Протяжність водопроводу	м/п	245
7	Протяжність лінії освітлення	м	323

## ВИСНОВКИ

У даному дипломному проекті були детально розглянуті питання, пов'язані з будівництвом і подальшою експлуатацією шестиповерхового житлового будинку у м. Гадяч Полтавської області. У кожному з розділів, з різних сторін, були оцінені доцільність і особливості даної конструкції.

В першій частині запропоноване планувальне рішення території з планом благоустрою, були оцінені місце розташування, природно-кліматичні умови району. Наведені основні архітектурно-планувальні рішення та основні конструктивні креслення будівлі.

У другому розділі було подано характеристику геології підстилаючої поверхні, а також рельєфу району. Розраховано та обрано конструктивні особливості фундаментів згідно початкових умов. Виконано розрахунок залізобетонних конструкцій.

В організаційно-технологічній частині вирішенні питання організації процесу будівельного виробництва. Визначені терміни виконання робіт та будівництва в цілому.

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95). Ґрунти. Класифікація. Доступно за посиланням:  
[http://geo-ingeo.narod.ru/olderfiles/1/DSTU\\_B\\_V.2.1-2-96\\_Grunty\\_Klassifikacciya.pdf](http://geo-ingeo.narod.ru/olderfiles/1/DSTU_B_V.2.1-2-96_Grunty_Klassifikacciya.pdf)
2. ДСТУ Б В.2.1-17: 2009. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей. Доступно за посиланням:  
[http://ksv.do.am/GOST/DSTY\\_ALL/DSTY4/dsty\\_b\\_v.2.1-22-2009.pdf](http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY4/dsty_b_v.2.1-22-2009.pdf)
3. ДСТУ Б В.2.1-8-2001. Ґрунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків. Доступно за посиланням:  
<http://profidom.com.ua/v-2/v-2-1/1302-dstu-b-v-2-1-8-2001-gost-12071-2000-grunti-vidbiranna-upakuvanna-transportuvanna-i-zberiganna-zrazkiv>
4. ДСТУ Б В.2.1-4-96 (ГОСТ 12248-96). Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформативності. Доступно за посиланням:  
[https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/05/DSTU\\_Slabki\\_grunti\\_ost-dlya-minist.pdf](https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/05/DSTU_Slabki_grunti_ost-dlya-minist.pdf)
5. ДСТУ Б В.2.1-19: 2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу. Доступно за посиланням:  
<http://profidom.com.ua/v-2/v-2-1/1464-dstu-b-v-2-1-192009-metodi-laboratornogo-viznachenna-granulometricznogo-zernovogo-ta-mikroagregatnogo-skladu>
6. ДСТУ Б В.2.1-5-96 (ГОСТ 20522-96). Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань. Доступно за посиланням:  
<https://geodez.com.ua/pdf/dstu-b-v.2.1-5-96.pdf>
7. ДСТУ Б В.2.1-16: 2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення вмісту органічних речовин. Доступно за посиланням:

									Арк
									96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ				

<http://profidom.com.ua/v-2/v-2-1/1429-dstu-b-v-2-1-162009-jetodi-laboratornogo-viznachenna-vmistu-organichnih-rechovin>

8. ДСТУ Б В.2.1-22: 2009. Ґрунти. Метод лабораторного визначення властивостей просідання. Доступно за посиланням <http://profidom.com.ua/v-2/v-2-1/1467-dstu-b-v-2-1-222009-metod-laboratornogo-viznachenna-vlastivostej-prosidanna>
9. ДСТУ Б В.2.1-3-96 (ГОСТ 30416-96). Ґрунти. Лабораторні випробування. Загальні положення. Доступно за посиланням: <http://geodez.com.ua/pdf/dstu-b-v.-2.1-3-96.pdf>
10. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва. Доступно за посиланням: [http://dbn.at.ua/\\_ld/11/1167\\_DBNInzhenernivu.pdf](http://dbn.at.ua/_ld/11/1167_DBNInzhenernivu.pdf)
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. Доступно за посиланням: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/50.1.%20%D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%92.2.1-10-2009.%20%D0%9E%D0%B1~%D1%94%D0%BA%D1%82%D0%B8%20%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE.pdf>
12. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. Доступно за посиланням: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/47.1.%20%D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%92.1.2-14-2009.%20%D0%A1%D0%9D%D0%91%D0%91.%20%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%B8%20%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5.pdf>

										Арк
										97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ					

13. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83).-НИИОСП им. Герсванова. М. Стройиздат, 1986, 415 с.  
Доступно за посиланням:  
<https://meganorm.ru/Data2/1/4294849/4294849899.pdf>
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. Доступно за посиланням:  
<http://profidom.com.ua/v-1/v-1-2/1264-dbn-v-1-2-1-95-polozhenna-pro-rozsliduvanna-prichin-avarij-obvalen-budivel-sporud-jih-chastin-ta-konstruktivnih-jelementiv>
15. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Доступно за посиланням:  
[http://dbn.at.ua/dbn/dbn\\_v\\_1\\_2\\_2\\_2006\\_nagruzki\\_i\\_vozdeystviya\\_ukr.pdf](http://dbn.at.ua/dbn/dbn_v_1_2_2_2006_nagruzki_i_vozdeystviya_ukr.pdf)
16. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. Доступно за посиланням:  
<http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/113.1.%20%D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%92.2.6-162~2010.%20%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97%20%D0%B1%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D1%96%D0%B2%20%D1%96%20%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4..pdf>
17. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіонбуд України. – 2009. – 97 с. Доступно за посиланням:  
<http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/B4..pdf>
18. ДБН В.2.2-9-99. Громадські будинки та споруди. – К.: Держбуд України, 1999. – 47 с. Доступно за посиланням:  
<http://www.klimatvdomi.com/pdf/2.2.9.99.pdf>
19. ДСТУ Б В.2.6-145-2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Доступно за посиланням:

										Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401БП. 19046. ПЗ					98



[http://ksv.do.am/GOST/DSTY\\_ALL/DSYU1/dstu\\_b\\_v.2.6-145-2010.pdf](http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSYU1/dstu_b_v.2.6-145-2010.pdf)

20. 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.

Доступно за посиланням:

<http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/%D0%97%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9C.%D0%9B.%2C%20%D0%86%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%20%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%2C%20%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0%20%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BD%D1%82%D1%96%D0%B2%2C%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%20%D1%82%D0%B0%20%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%2C%202004%2C%20568%D1%81.pdf>

21. 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.

Доступно за посиланням:

[http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/146421/MGP\\_Shapoval\\_and\\_Ko\\_Titul.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/146421/MGP_Shapoval_and_Ko_Titul.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

22. 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.

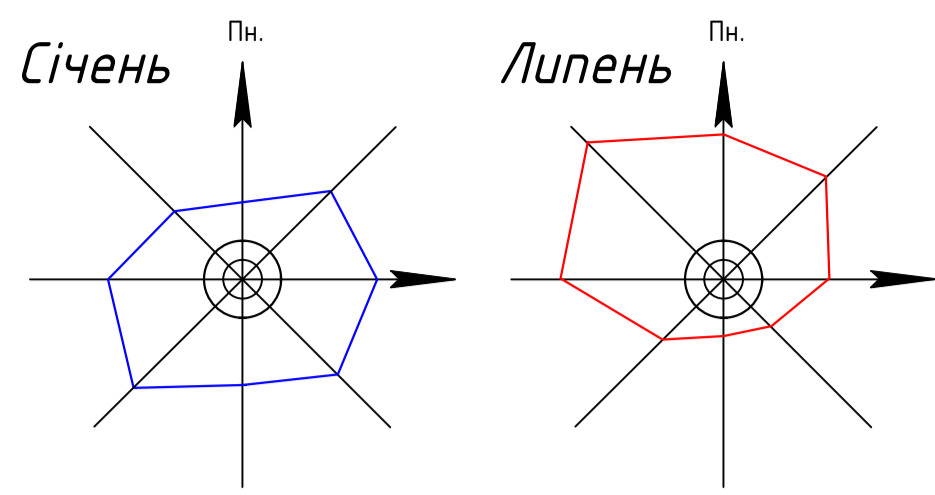
23. ДБН В.1.2-11: 2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії. Доступний за посиланням:

<http://profidom.com.ua/v-1/v-1-2/1277-dbn-v-1-2-11-2008-osnovni-vimogi-do-budivel-i-sporud-jekonomija-jenergiji>

									Арк
									99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

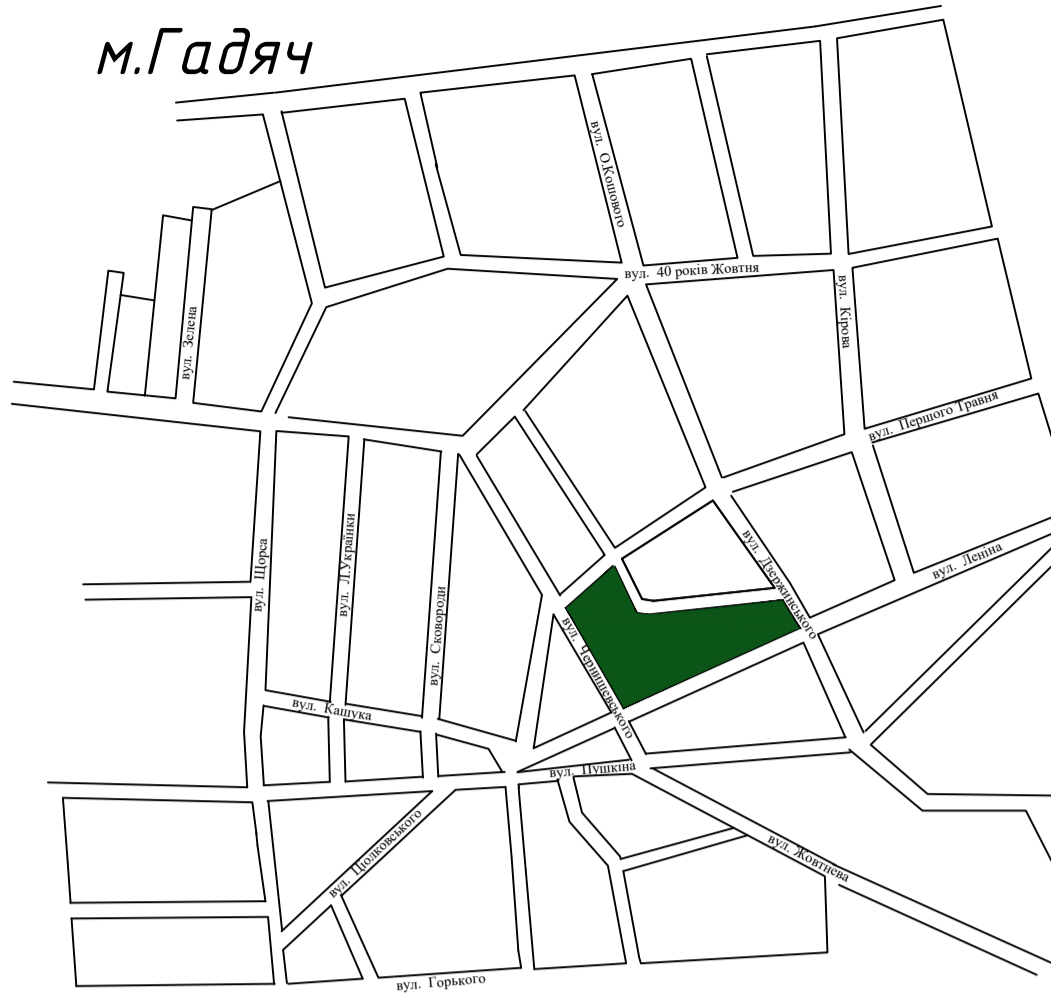
24. ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Проектування. Розділ "Енергоефективність" у складі проектної документації об'єктів Доступний за посиланням:  
<http://profidom.com.ua/a-2/a-2-2/1341-dstu-b-a-2-2-82010-projektuvanna-rozdil-jenergojefektivnist-u-skladi-projektnoji-dokumentaciji-ob-jektiv>
25. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. К.: Мінрегіон України, 2019. – 185 с. Доступний за посиланням:  
<https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf>
26. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель – К.: Мінрегіон України, 2014. – 50 с. Доступний за посиланням:  
<https://gazobeton.org/sites/default/files/sites/all/92.2.6-1892013.pdf>
27. ДБН В.2.6.-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд.-К.:1998. Доступний за посиланням:  
[http://eurobud.ua/uploads/files/pinoplast\\_norm\\_doc/5%20DBN%20В.2.6-14-97.pdf](http://eurobud.ua/uploads/files/pinoplast_norm_doc/5%20DBN%20В.2.6-14-97.pdf)
28. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель – К.: Мінрегіон України, 2016. – 30 с. Доступно за посиланням:  
[http://dbn.at.ua/\\_ld/0/13\\_DBN-V.2.6-31-20.pdf](http://dbn.at.ua/_ld/0/13_DBN-V.2.6-31-20.pdf)

					401БП. 19046. ПЗ	Арк
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



# Генплан кварталу

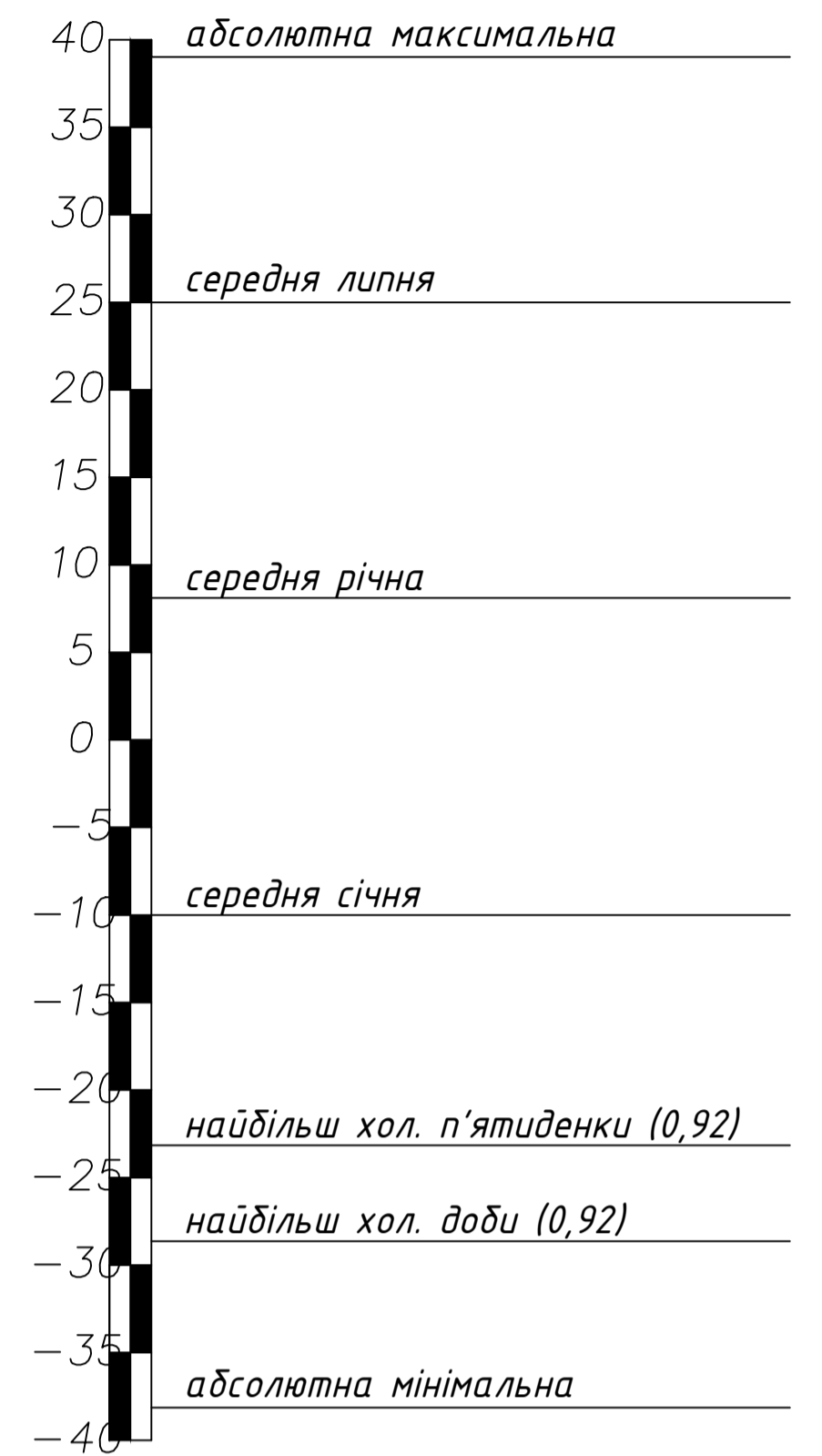
## Ситуаційна схема



## Умовні позначення

- Асфальтне покриття
- Газони, квітники
- Город
- Існуючий будинок, конструкція
- Зелені насадження
- Чагарники
- Дерева рядового насадження

## Шкала температур



2А

1А+50

1А

117.25

0А+50

0А

117.50 0Б

117.75 0Б+50

1Б

118.00

118.25 1Б+50

2Б

118.50

2Б+50

117.25

117.50

117.75

118.00

118.25

118.50

вул. Діаго

вул. Леніна

вул. Леніна

вул. Чернівецького

вул. Дзержинського

Котельня

Дитячий садок

Ресторан

## Експлікація будівель

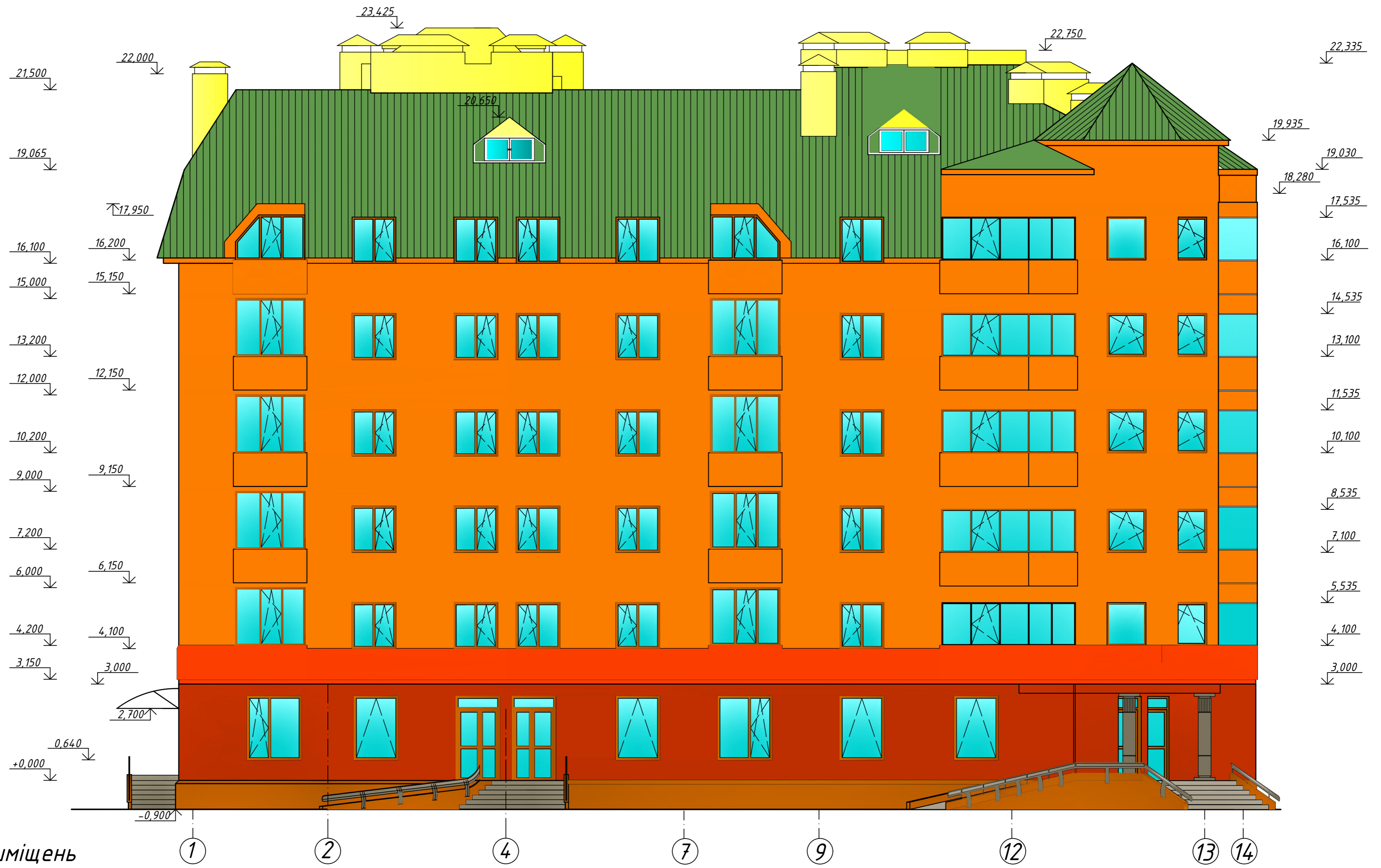
№ п/п	Найменування	Коорд. буд.
1.	6-пов. житловий будинок	0А; 2Б
2.	5-ти пов. житловий будинок	0А; 1Б
3.	1-но пов. житловий будинок	1А; 0Б
4.	1-но пов. житловий будинок	1А; 0Б
5.	1-но пов. житловий будинок	1А; 0Б
6.	2-во пов. житловий будинок	1А; 1Б
7.	Дитячий садок	1А; 1Б
8.	Котельня	1А; 1Б
9.	2-во пов. житловий будинок	1А; 2Б
10.	1-но пов. житловий будинок	1А; 2Б
11.	1-но пов. житловий будинок	1А; 2Б

## Технічна характеристика

№ п/п	Найменування	од. вим.	кіль-кість
1.	Площа території	м <sup>2</sup>	7217
2.	Площа забудови	м <sup>2</sup>	669
3.	Площа покриття	м <sup>2</sup>	1842
4.	Площа озеленення	м <sup>2</sup>	4706
5.	Коефіцієнт озеленення		0,66

401БП. 19046. ДП										
Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області										
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата					
Розробив	Ленарівський					Стадія	Аркуш			
Конс-т	Галінська					ДП	1	9		
Керівник	Галінська					Генплан кварталу, Ситуаційна схема, Умовні позначення, Шкала температур, Експлікація будівель, Тех. характеристики				
Н.контроль	Семко О.В.					Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»				
Зав. каф.	Семко О.В.									

# Фасад 1-14



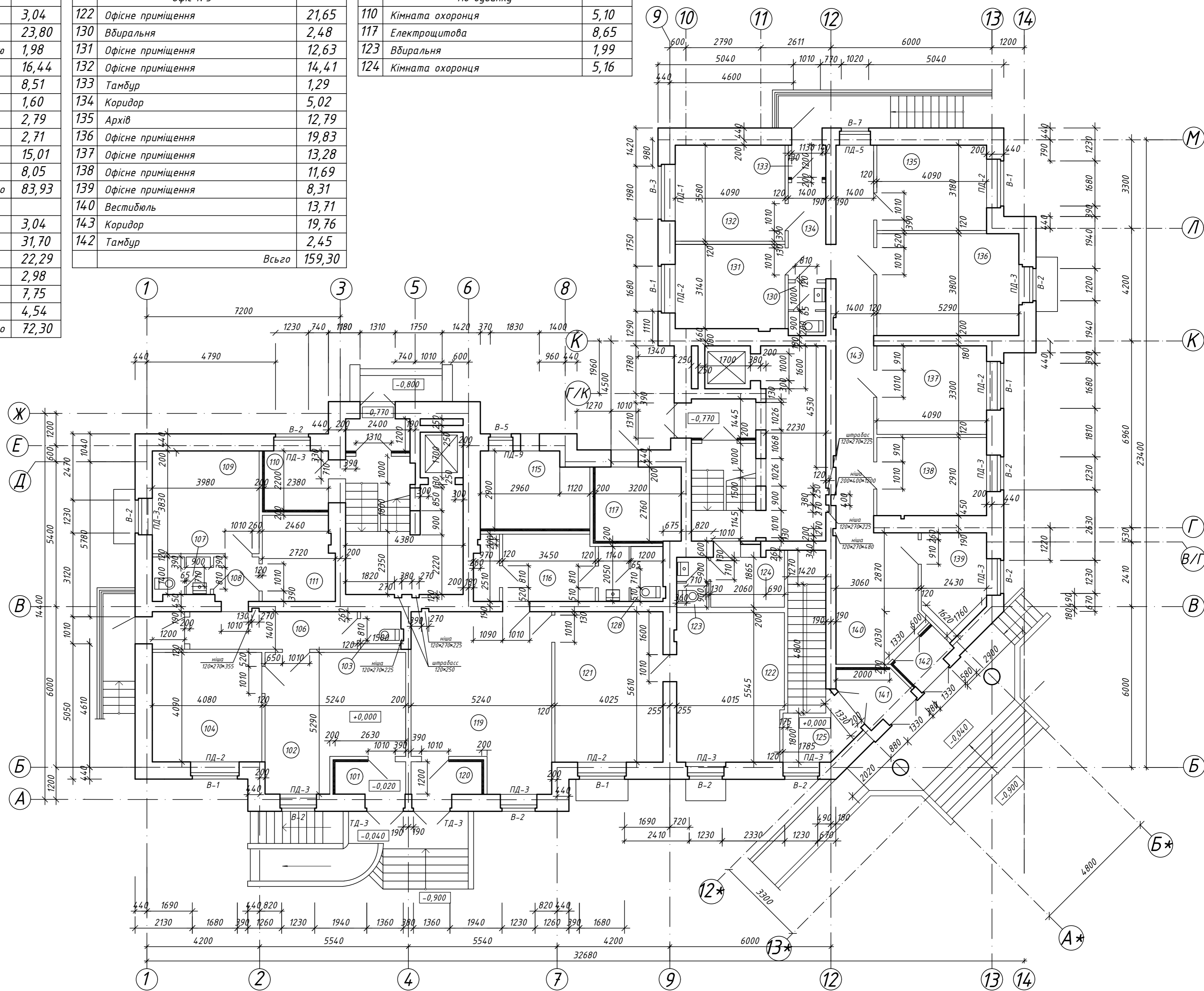
Експлікація приміщень

№ приміщення	Найменування	Площа, м
1	2	3
Офіс №1		
101	Тамбур	3,04
102	Офісне приміщення	23,80
103	Приміщення прибирального інвентарю	1,98
104	Офісне приміщення	16,44
105	Коридор	8,51
106	Тамбур	1,60
107	Вбиральня	2,79
108	Коридор	2,71
109	Офісне приміщення	15,01
111	Підсобне приміщення	8,05
	Всього	83,93
Офіс №2		
120	Тамбур	3,04
119	Офісне приміщення	31,70
121	Офісне приміщення	22,29
113	Підсобне приміщення	2,98
116	Коридор	7,75
118	Вбиральня	4,54
	Всього	72,30

1	2	3
Офіс №3		
122	Офісне приміщення	21,65
130	Вбиральня	2,48
131	Офісне приміщення	12,63
132	Офісне приміщення	14,41
133	Тамбур	1,29
134	Коридор	5,02
135	Архів	12,79
136	Офісне приміщення	19,83
137	Офісне приміщення	13,28
138	Офісне приміщення	11,69
139	Офісне приміщення	8,31
140	Вестибюль	13,71
143	Коридор	19,76
142	Тамбур	2,45
	Всього	159,30

1	2	3
По будинку		
110	Кімната охоронця	5,10
117	Електроштова	8,65
123	Вбиральня	1,99
124	Кімната охоронця	5,16

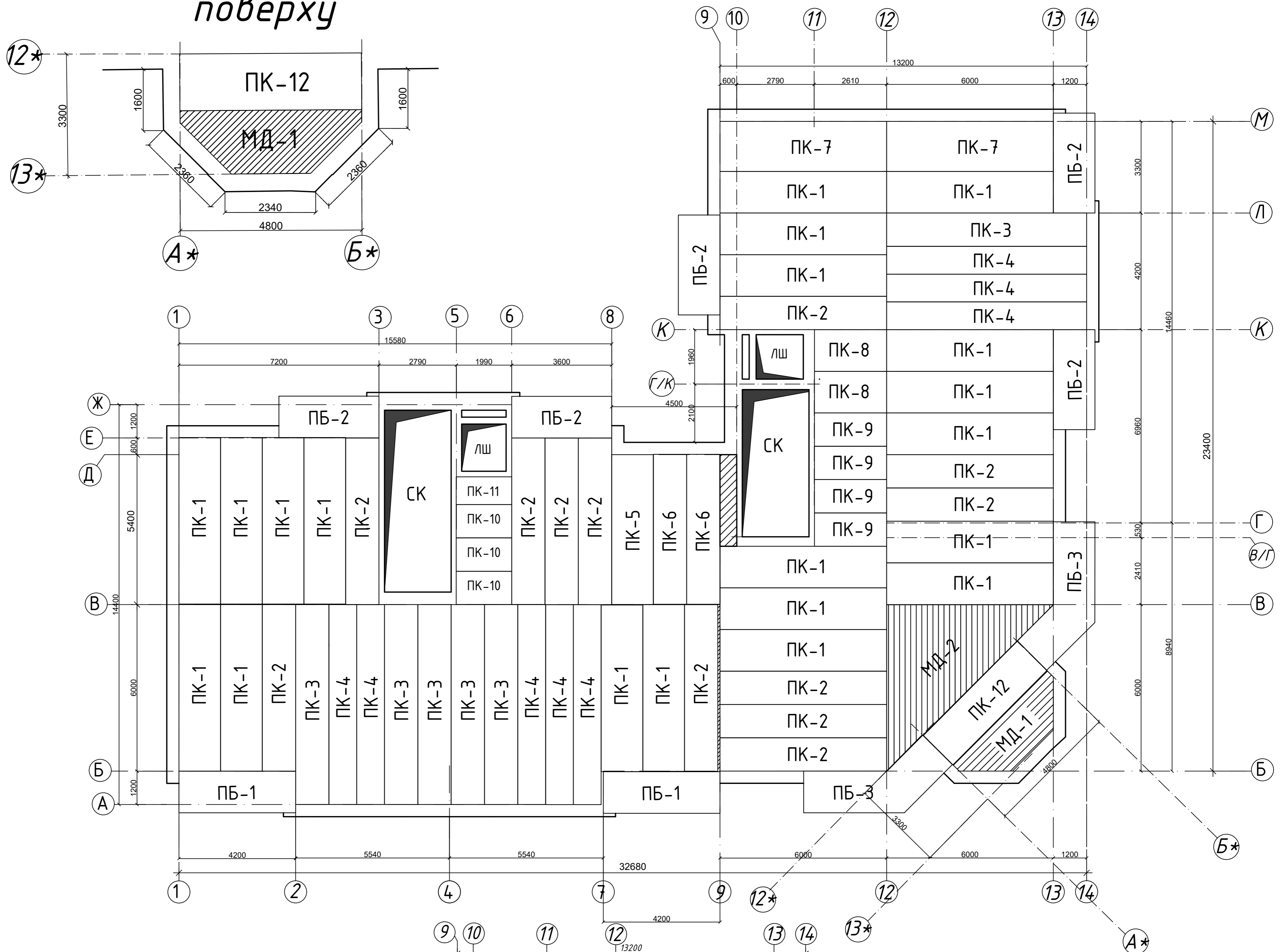
План 1-го поверху



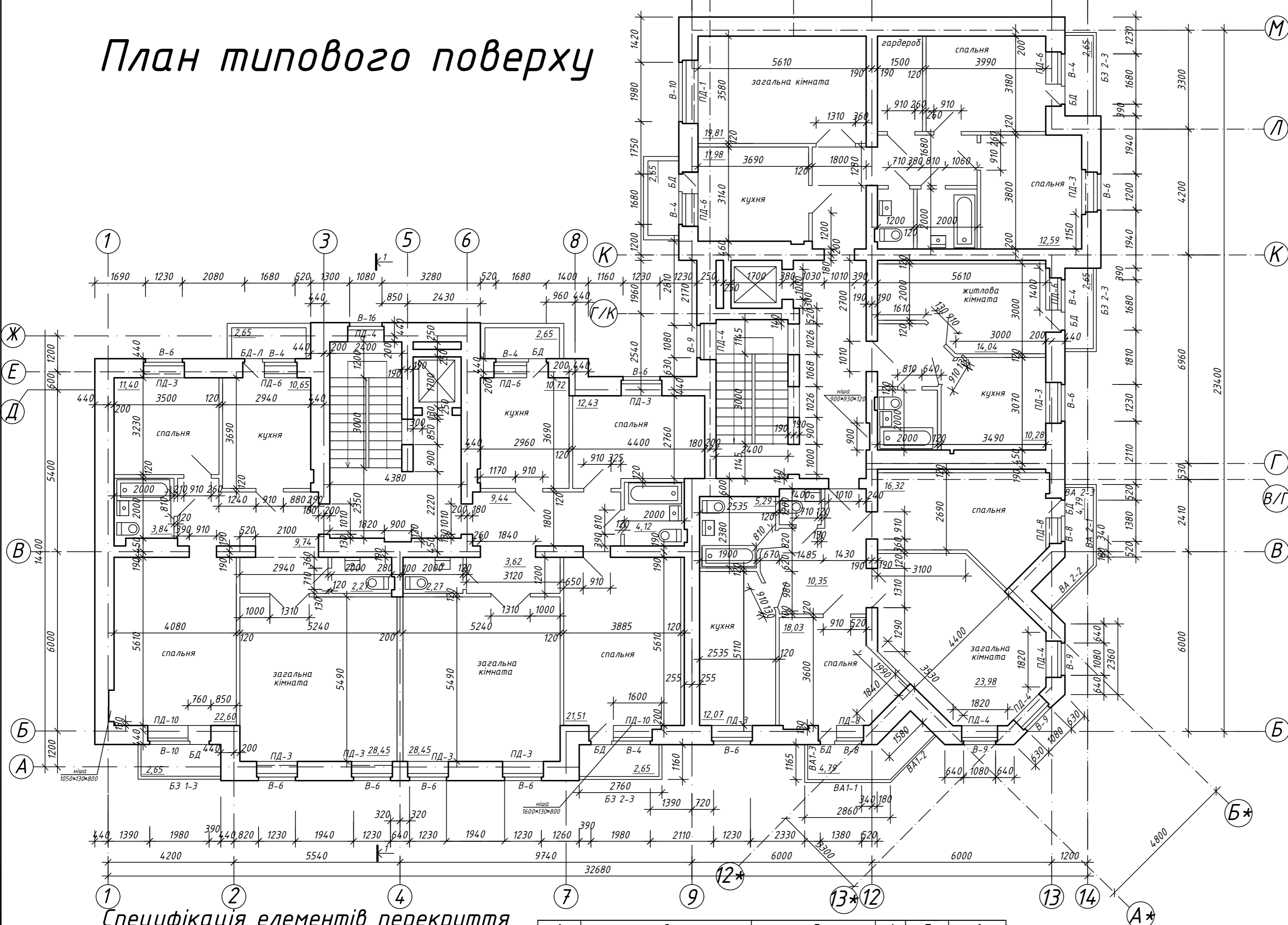
					401БП. 19046. ДП			
					Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області			
					Архітектурно-конструктивна частина			
					Фасад 1-14, План 1-го поверху			
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Старий	Архив	Архив
Розробив	Лонаровський					ДП	2	9
Конс-т	Галінська							
Керівник	Галінська							
Н.контр.ль	Семко О.В.							
Зав. каф.	Семко О.В.							

# Фрагмент перекриття поверху

# План перекриття типового поверху



# План типового поверху



## Відомість прорізів дверей

Марка, поз.	Розмір прорізів, мм
Д1	2300 X 1460
Д2	2100 X 1330
Д3	2000 X 1010
Д4	2000 X 910
Д5	2000 X 710
Д6	2000 X 810
Д7	2000 X 1310
Д8	2000 X 760

## Відомість віконних прорізів

Марка, поз.	Розмір прорізів, мм
В-1	1810 X 1810
В-2	1810 X 1360
В-3	1810 X 2110
В-4	1810 X 1150
В-5	1810 X 910
В-6	1510 X 1360
В-7	1810 X 1360
В-8	1810 X 910
В-9	1510 X 1210
В-10	1510 X 2110

## Відомість монолітних ділянок перекриття

Марка поз.	Розмір ділянки
МД1	1700x4800
МД2	6000x6000
МД3	600x3300

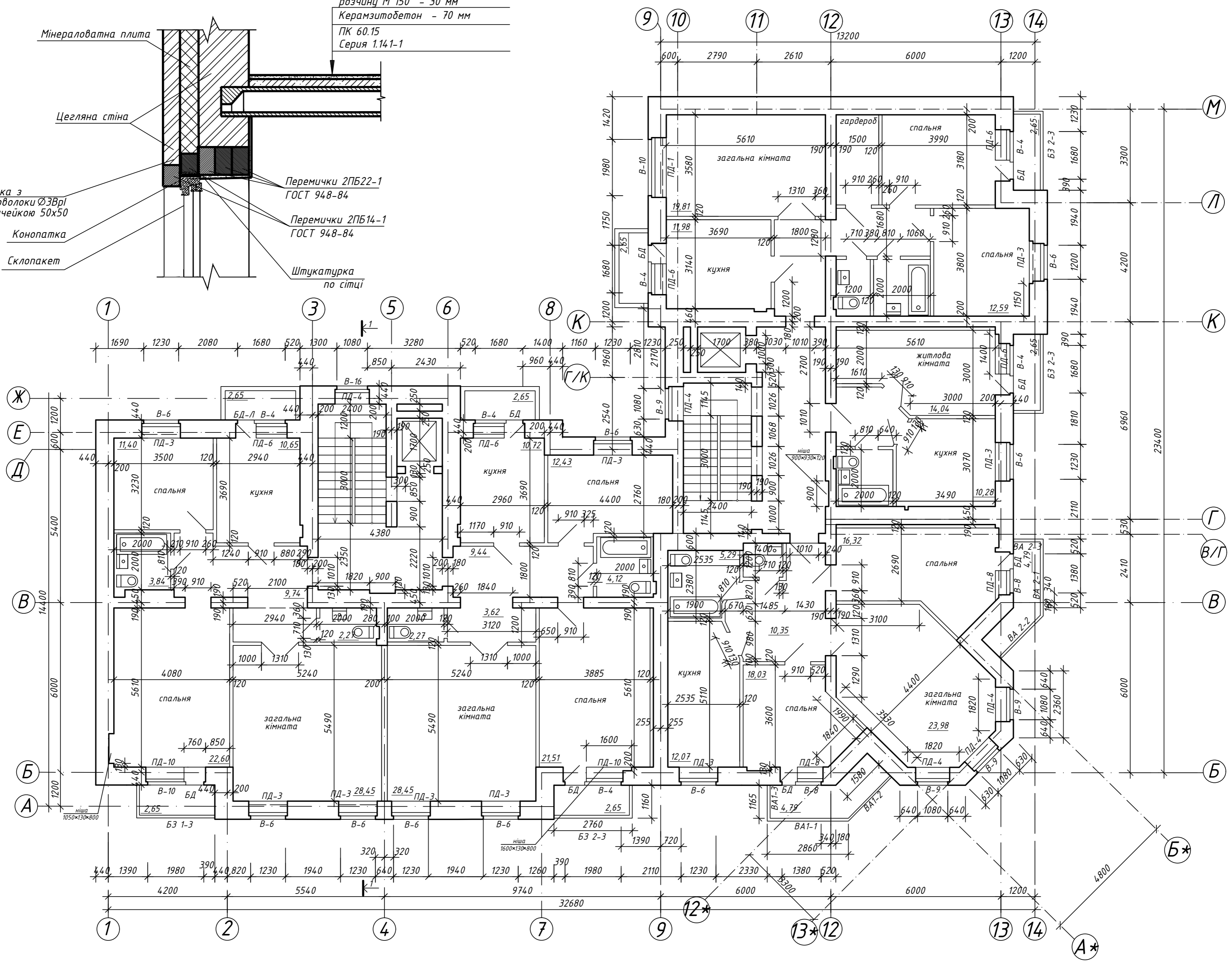
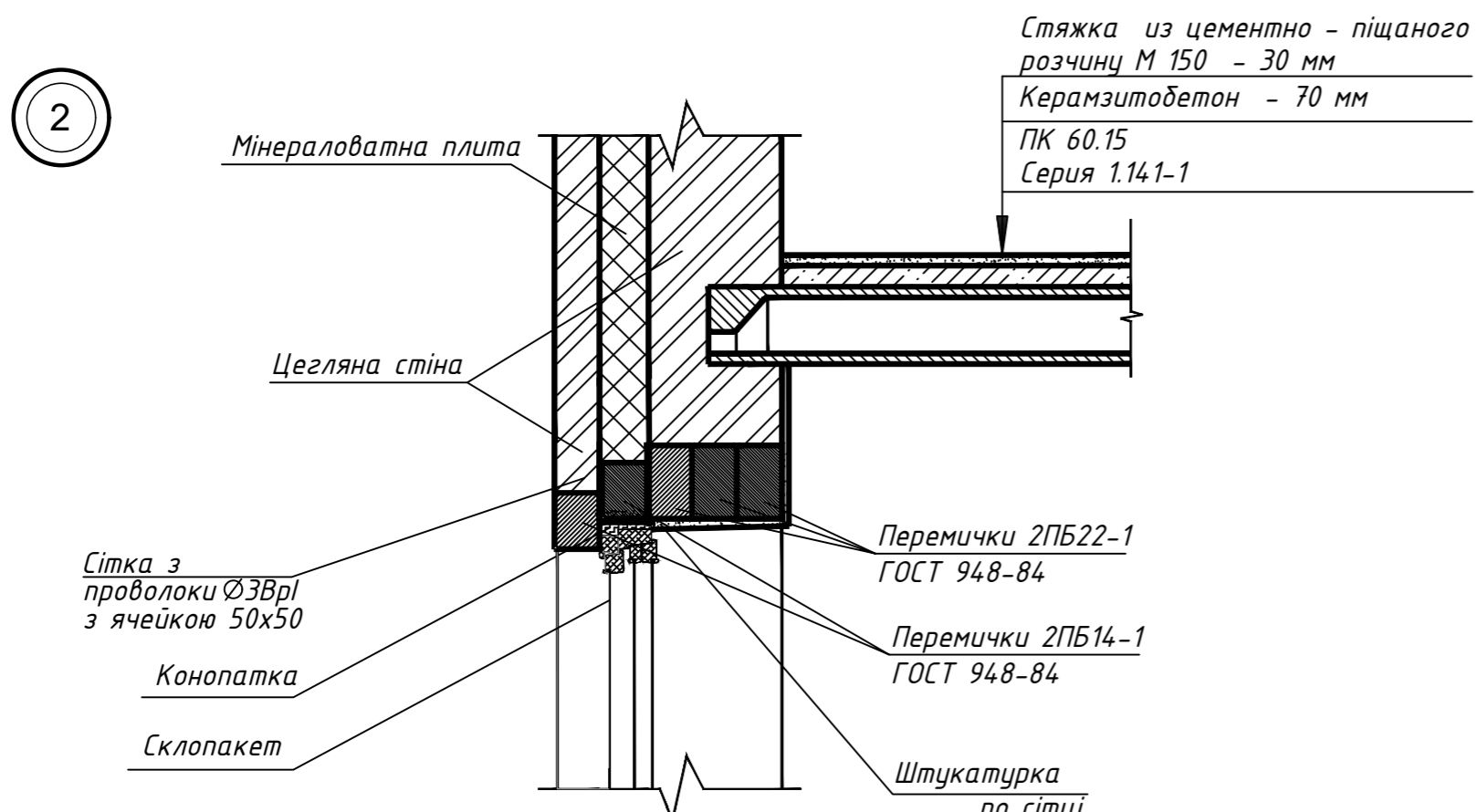
## Специфікація елементів перекриття

Поз.	Позначення	Розміри, мм	Кіл.	Маса од.кв.	Прим.
1	2	3	4	5	6
ПК1	ПК 60-15	5980x1490x220	4	2850	
ПК2	ПК 60-12	5980x1190x220	20	2150	
ПК3	ПК 72-12	7180x1190x220	6	2580	
ПК4	ПК 72-10	7180x990x220	6	2150	
ПК5	ПК 54-15	5380x1490x220	1	2580	
ПК6	ПК 54-12	5380x1190x220	2	1910	

1	2	3	4	5	6
ПК7	ПК 60-18	5980x1790x220	2	3250	
ПК8	ПК 26-15	2580x1490x220	2	1280	
ПК9	ПК 26-12	2580x1190x220	4	980	
ПК10	ПК 20-12	1980x1190x220	3	800	
ПК11	ПК 20-10	1980x990x220	1	680	
ПК12	ПК 48-15	4780x1490x220	1	2300	
ПБ1	ПБ 48-15	4180x1490x220	2	2000	
ПБ2	ПБ 36-15	3580x1490x220	5	1750	
ПБ3			2		індивідуальна замовлення

401БП. 19046. ДП					
Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Конс-т	Керівник	Н.контр. Зав. каф.	Лонаровський Галицька Галицька Семко О.В. Семко О.В.	
Архітектурно-конструктивна частина				Стадія	Аркуш
				ДП	3 9
Типовий поверх; план перекриття поверху; Специфікація; Фрагмент перекриття; Відомість прорізів				Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кошарського»	

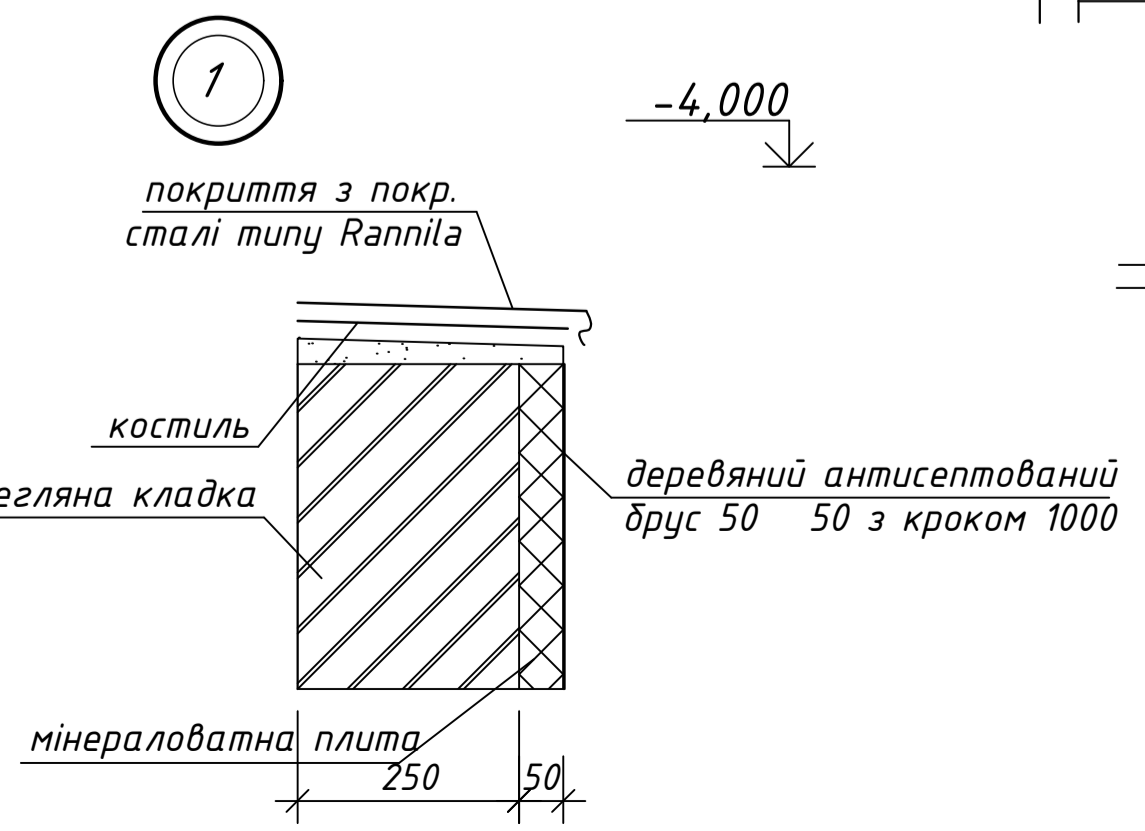
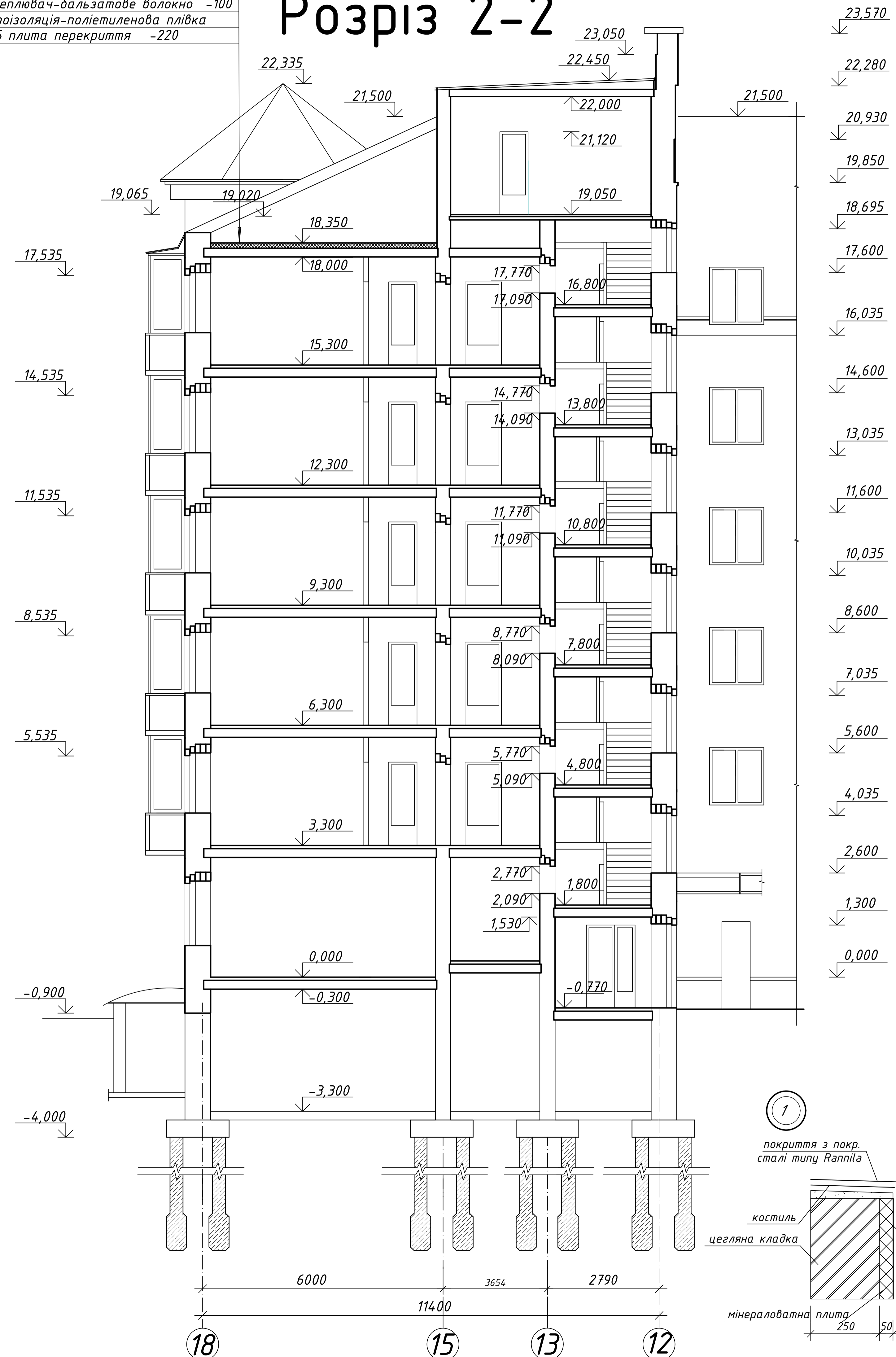
# Фасад 14-1



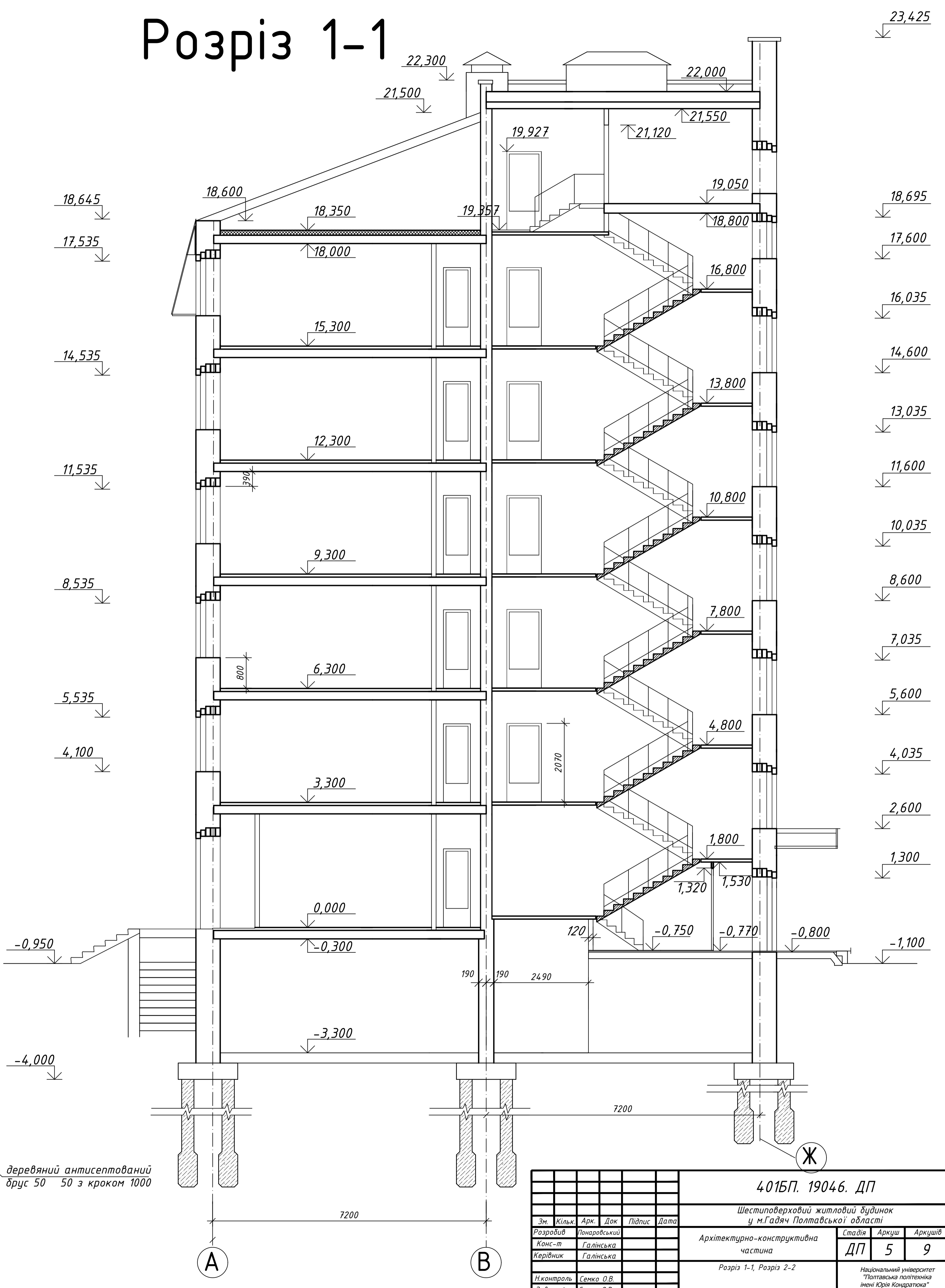
					401БП. 19046. ДП			
					Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області			
					Архітектурно-конструктивна частина			
					Фасад 13-1, План 6-го поверху			
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Студія	Архус	Архусів
Розробив	Лонаровський					ДП	4	9
Конс-т	Галінська							
Керівник	Галінська							
Н.контр.ль	Семко О.В.							
Зав. каф.	Семко О.В.							

Стяжка з цем.-піщаного розчину М100-30  
 Утеплювач-бальзатове волокно -100  
 Пароізоляція-поліетиленова плівка  
 З/Б плита перекриття -220

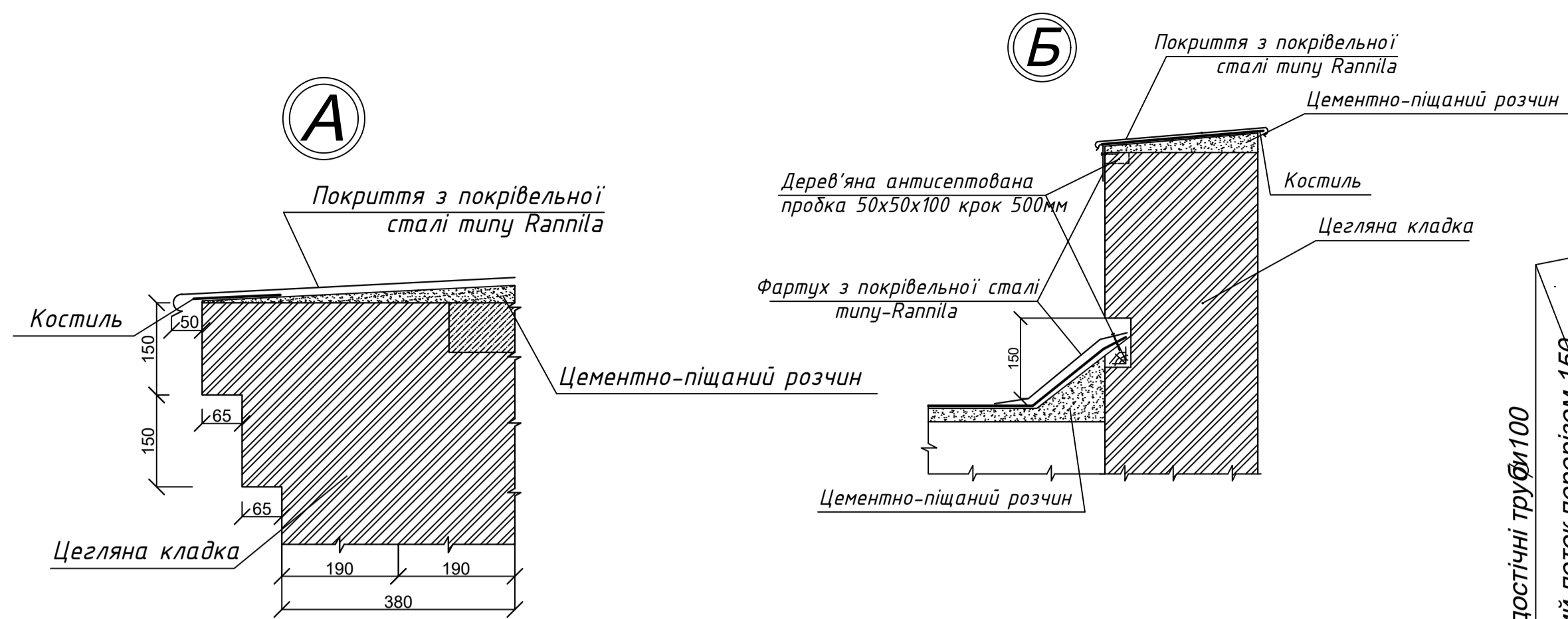
# Розріз 2-2



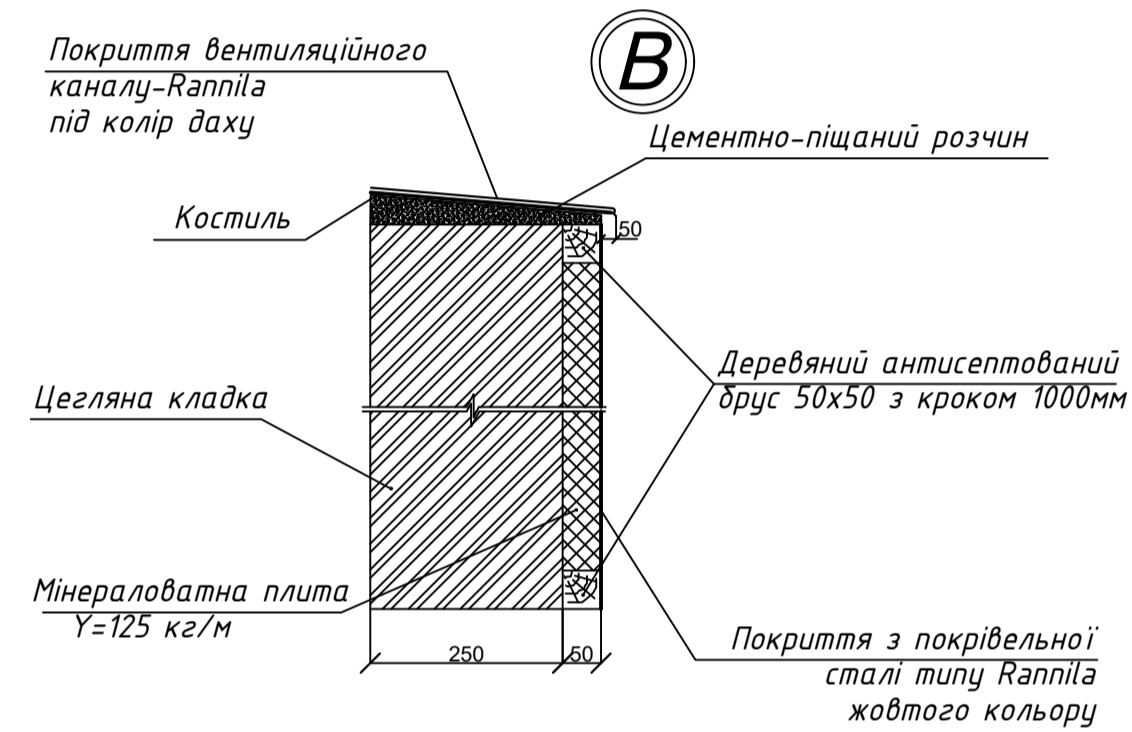
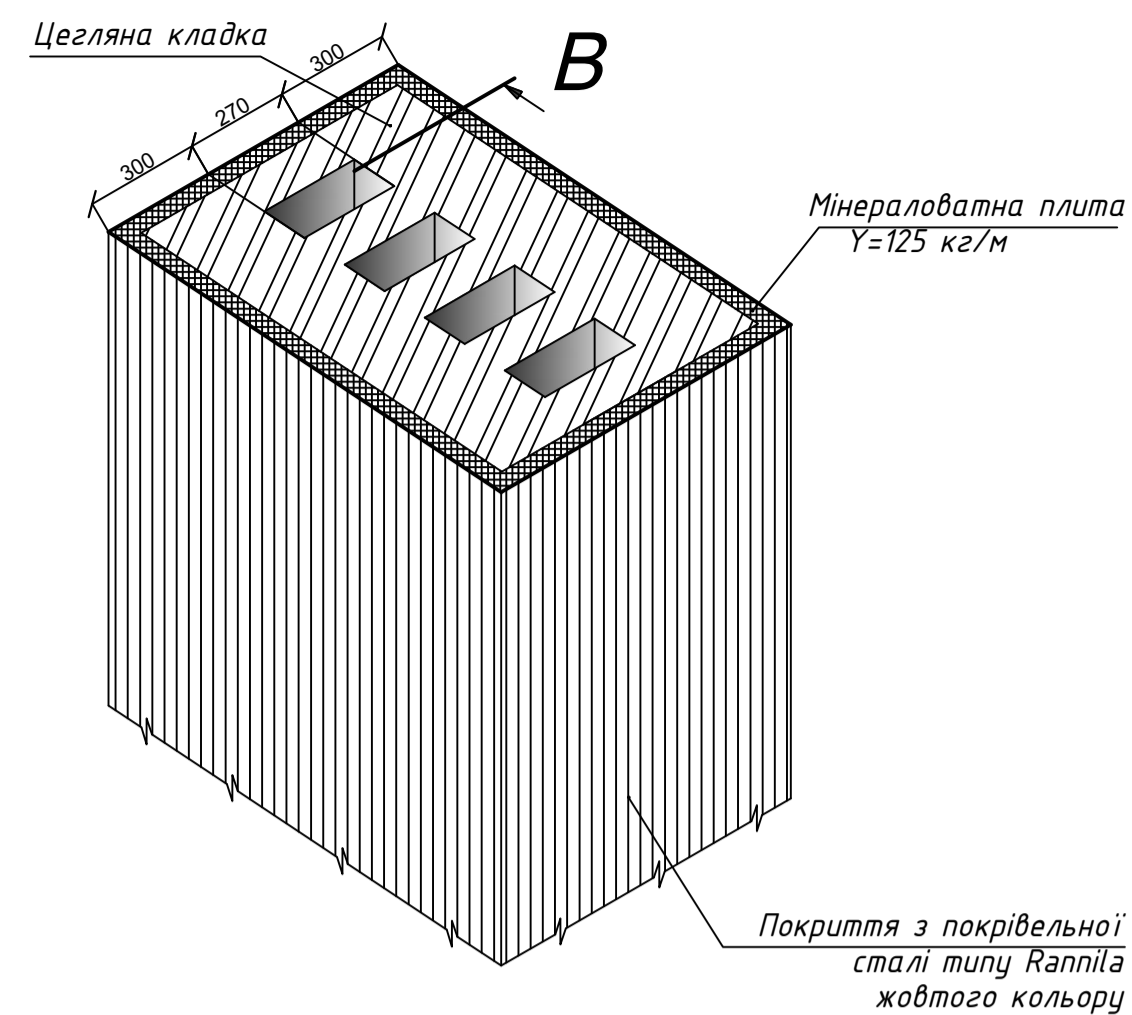
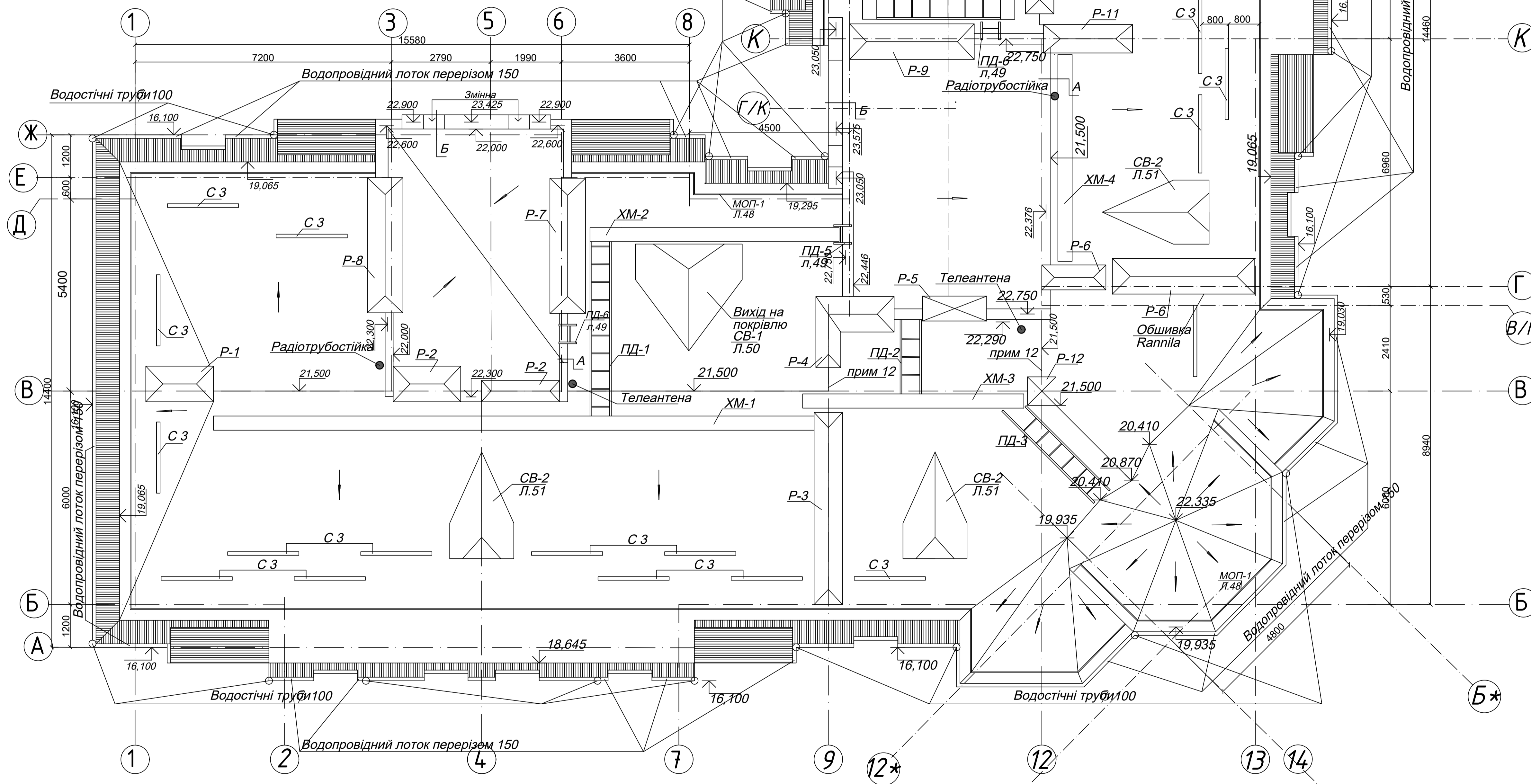
# Розріз 1-1



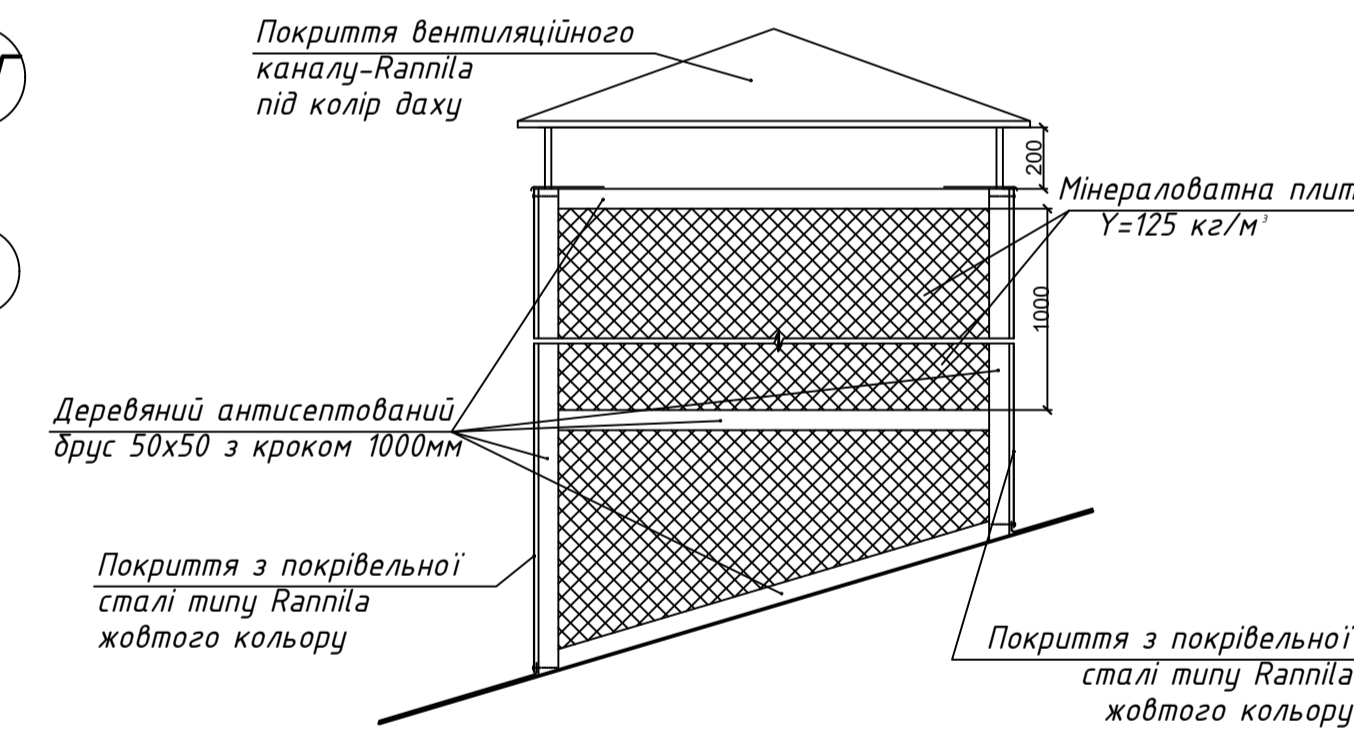
					<b>401БП. 19046. ДП</b>		
					Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області		
					Архітектурно-конструктивна частина		
					Стадія	Аркуш	Аркушів
					ДП	5	9
					Розріз 1-1, Розріз 2-2		
					Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"		



### План покрівлі



### Вигляд каналу під обшивкою "Rappila"



- Витрата металопластикових водопрвідних лотків перерізом 125мм-17мм.
- Покрівельні роботи повинна виконувати спеціалізована організація, яка має ліцензію на виконання покрівельних робіт з металочерепиці типу "Rappila"
- Стінні канали: P-1; P-2; P-6; P-10-P-12 виконати з лицевої цегли жовтого кольору, канали P-3 - P-9 одшити металевими профільованими листами "Rappila" жовтого кольору.
- Вертикальні площини СВ-1, СВ-2 та покрівлі виконати з профільованих листів "Rappila" жовтого кольору

### Загальний вигляд каналу

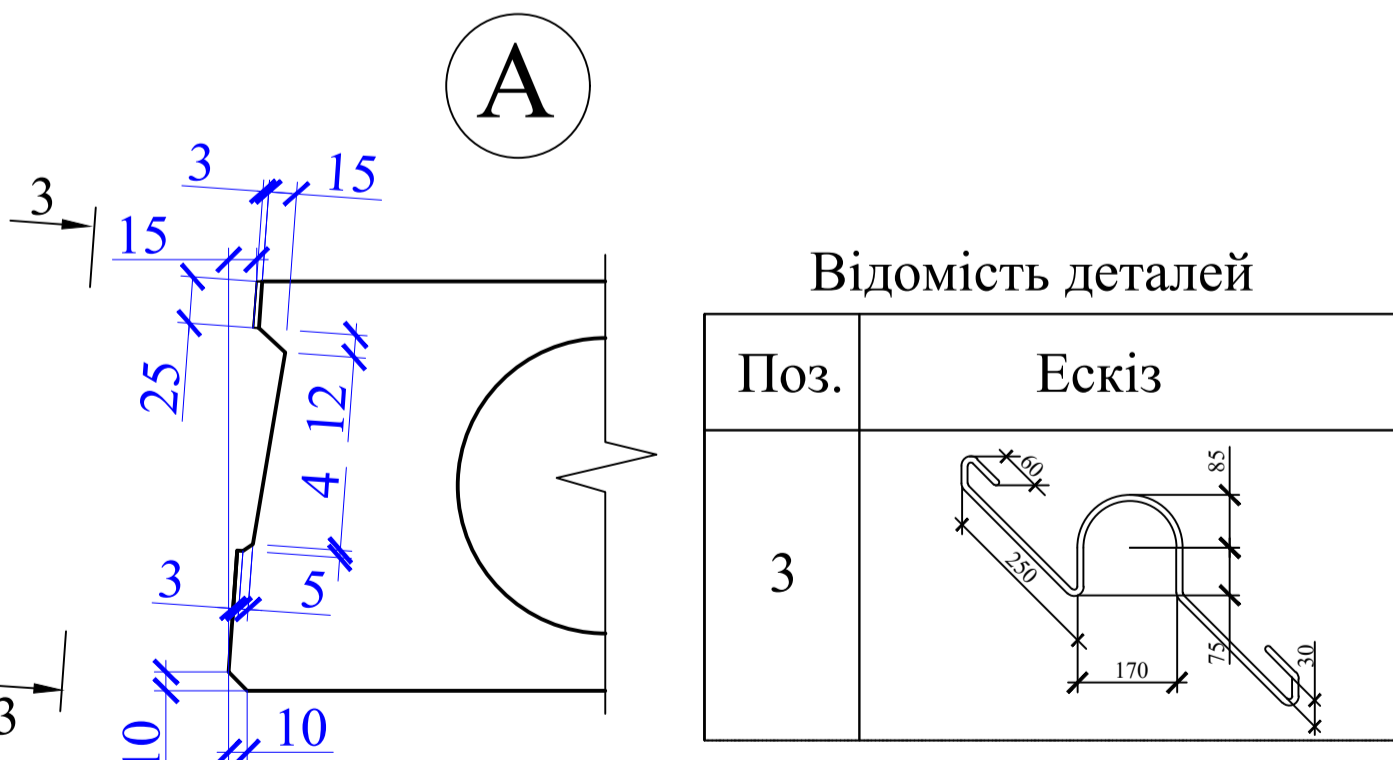
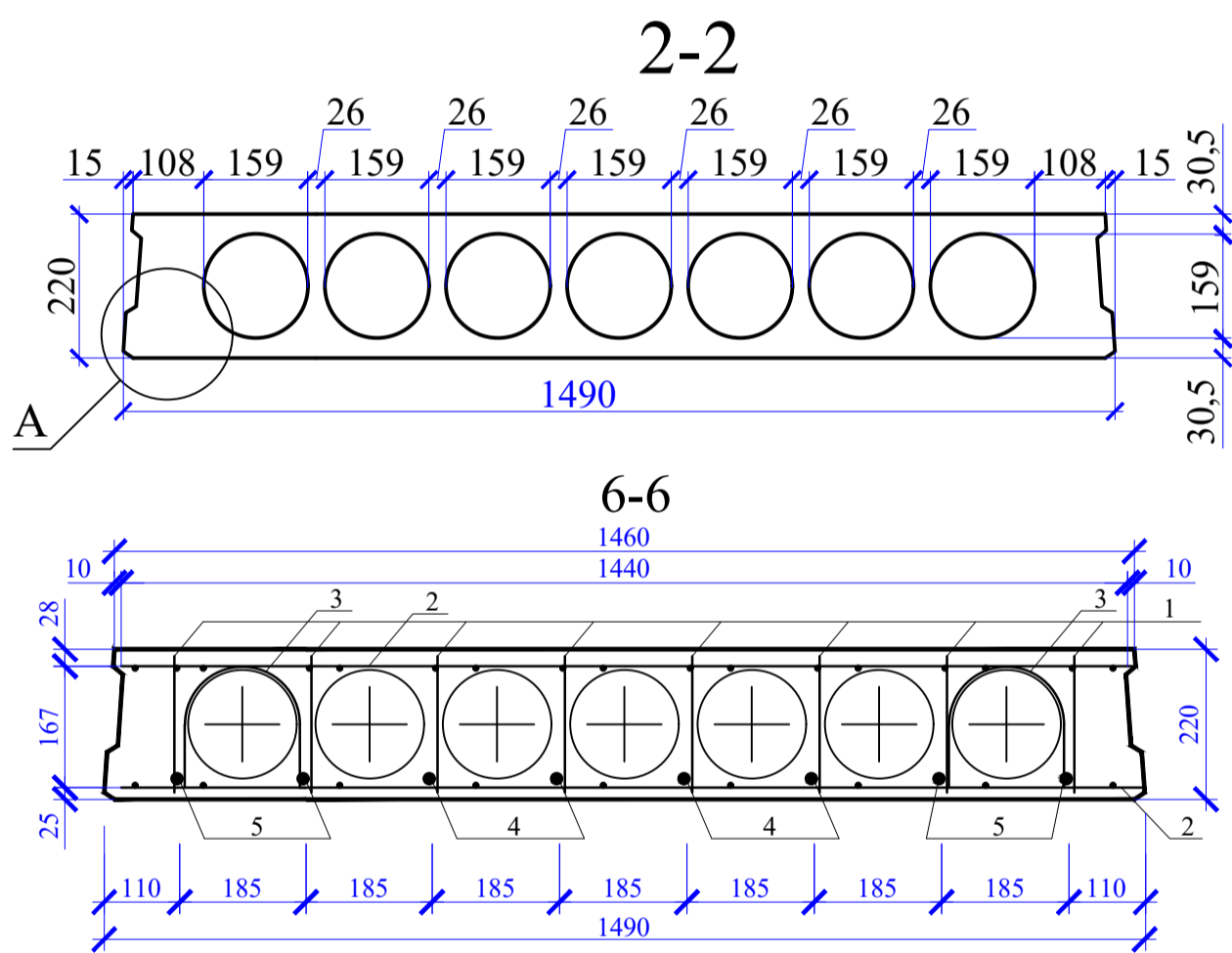
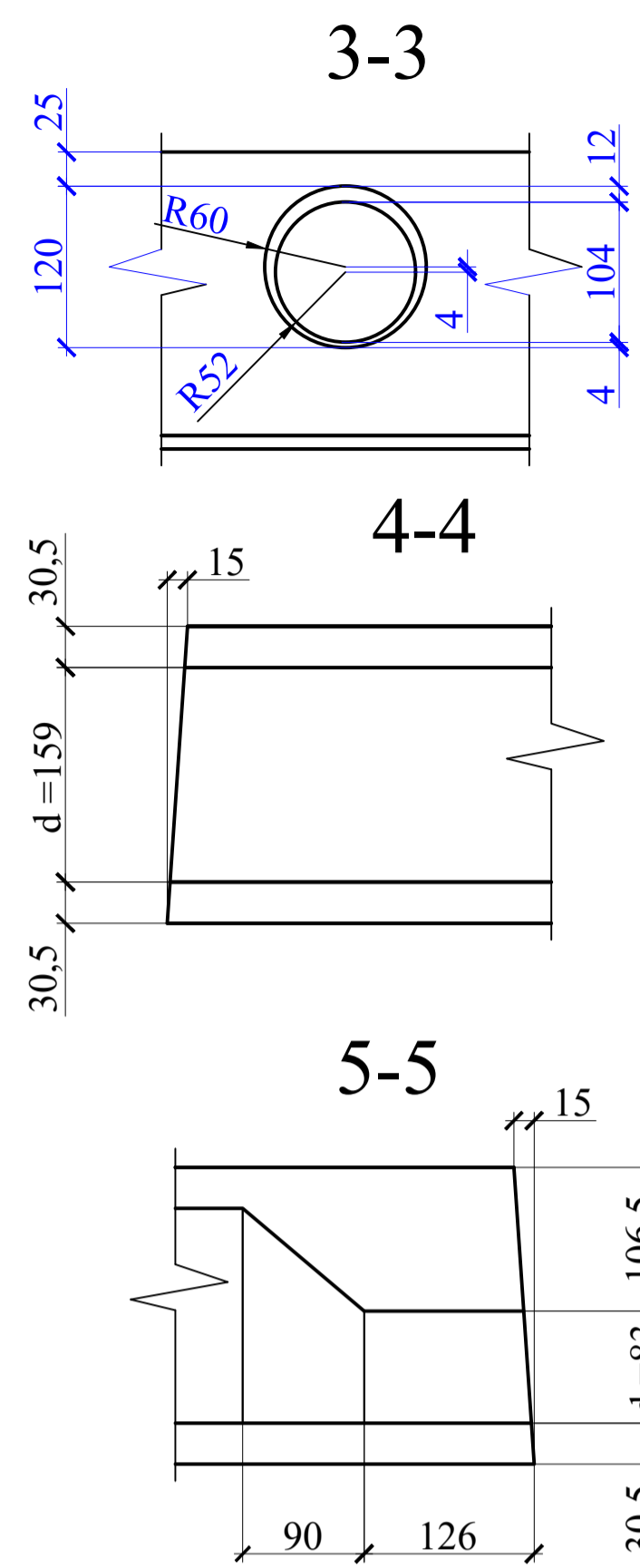
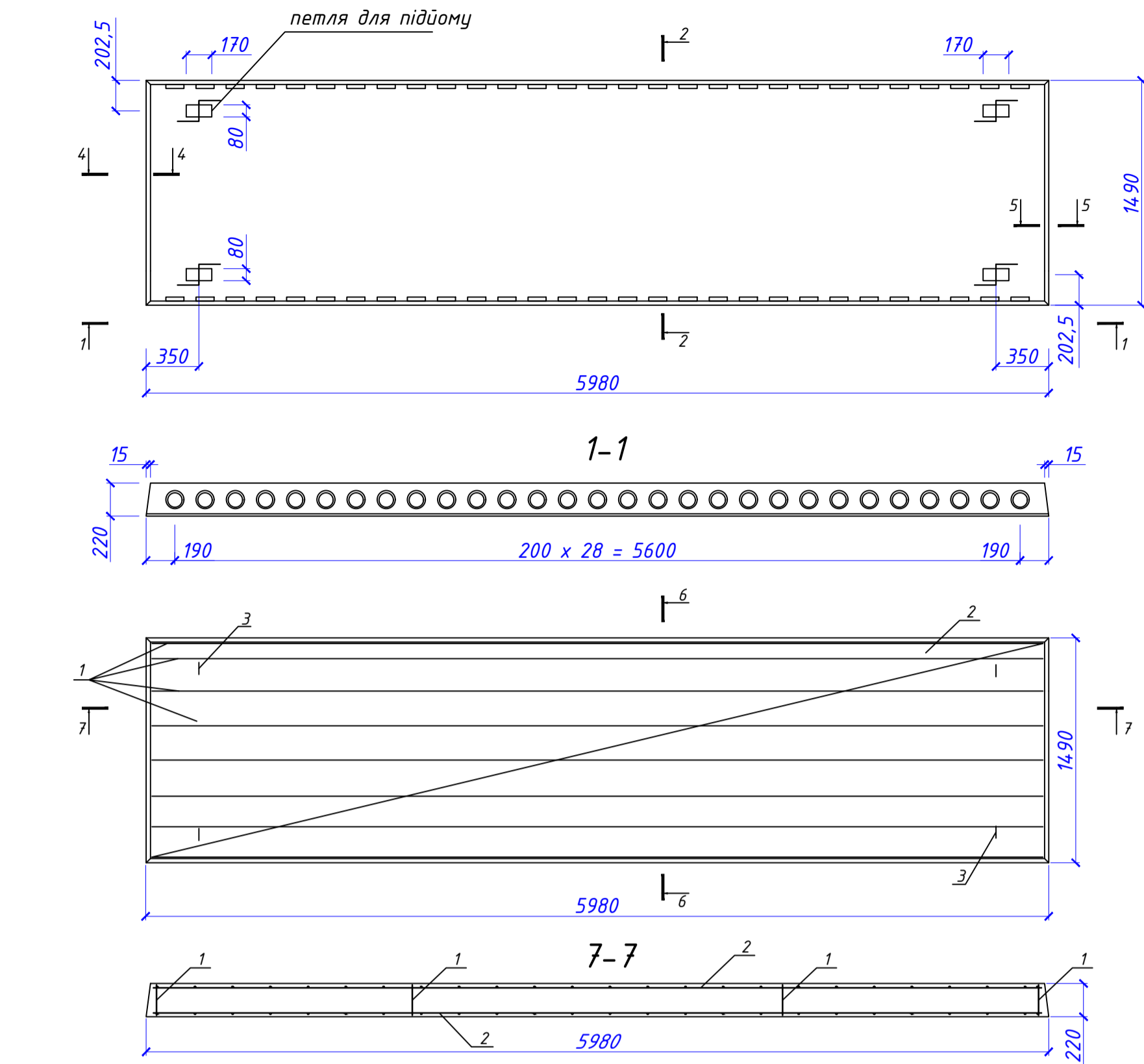


- На покрівлі передбачувани: ходові містки (XM-1) - 1шт.-L=17мм.; (XM-2) - 1 шт.-L=7мм.; (XM-3) - 2шт.-L=6,5мм.; (XM-4) - 1 шт.-L=6мм.; (XM-5) - 1 шт.-L=4,6мм.; перехідні драбини (ПД-1) - 1шт. -L=6мм.; (ПД-2) - 1 шт.-L=6мм.; (ПД-2) - 1 шт.-L=3мм.; (ПД-3) - 1 шт.-L=4мм. (ПД-4) - 1 шт.-L=4,5мм.;
- Снігоутримувачі "СЗ" - L=2мм x 2шт (в системі "Rappila"); (XM-2) - 1 шт.-L=7мм.; (XM-3) - 2шт.-L=6,5мм.; (XM-4) - 1 шт.-L=6мм.;
- Витрата металопластикових водостічних труб 100 коричневого кольору -328м.п 123шт.-труб.

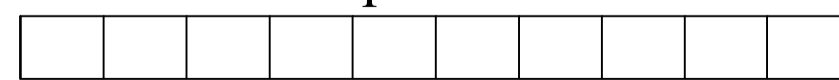
					401БП. 19046. ДП		
					Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата		
Розробив	Львівський					Стадія	Аркш
Конс-т	Галицька					Архітектурно-конструктивна частина	
Керівник	Галицька					ДП	6 9
					План даху		
Н. контроль	Семко О.В.						
Зав. каф.	Семко О.В.						
					Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Коцюбинського"		



Вид і схема армування багатопустотної плити



Розрахункова схема 2ПК 60-15-8  
q = 9831 Н/м



Розрахункові навантаження:

постійне: 4131 Н/м тимчасове: 5700 Н/м

Специфікація елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Прим
<u>Складальні одиниці</u>				
1	КЗ.І-П60.15 -10	Каркас плоский КР1	8	
2	-20	Сітка арматура С1	2	
<u>Деталь</u>				
3		Петля $\phi 14$ А240С l=1100	4	
4		Стержень напружений $\phi 12$ А400 l=5930	4	
5		$\phi 16$ А400 l=5930	4	
<u>Матеріали</u>				
Маса сталі				дивитись відомість витрати сталі
Бетон С25/30				0,4 м <sup>3</sup>

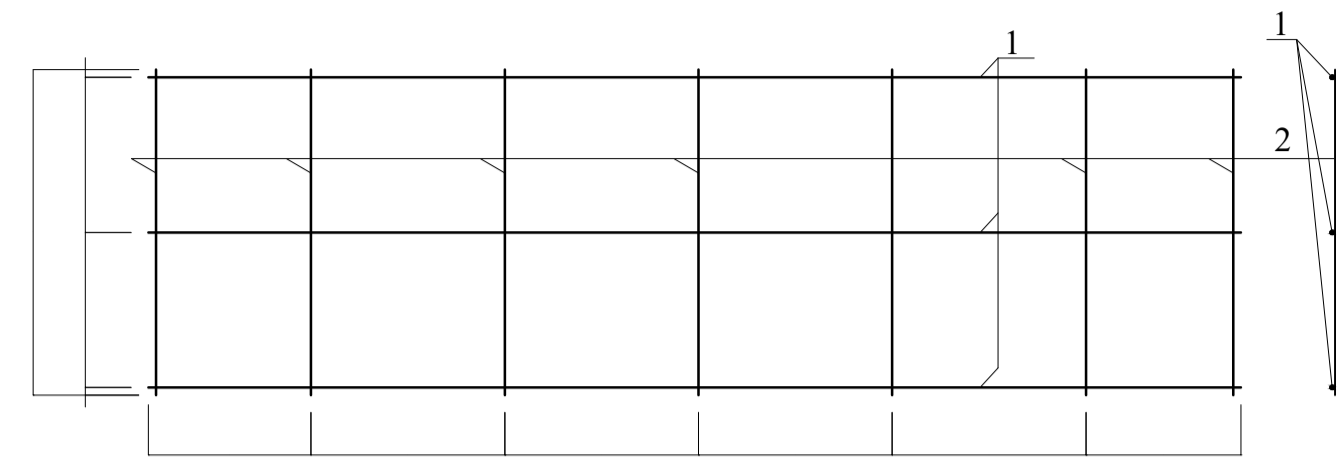
Відомість витрати сталі на елемент, кг

Марка елемента	Вироби арматурні											Всього
	Арматура класу											
	А400			Вр-1					А240С			
	$\phi 12$	$\phi 16$	Всього	$\phi 4$	$\phi 5$	$\phi 6$	$\phi 7$	$\phi 8$	Всього	$\phi 14$	Всього	
2ПК 60-15-8	21,24	37,75	58,99	6,86	6,83	1,88	3,63	-	19,2	5,32	5,32	83,51

- Відпускна міцність елемента - 70 % від класу бетону
- З'єднання арматурних стержнів між собою виконують контактено-точковою зваркою (тип з'єднання - хрестоподібне)
- З'єднання арматурних стержнів з металопрокатом виконують ручною дуговою зваркою електродами  $\Phi 42$ , висота швів
- Вимоги до виготовлення конструкцій повинні відповідати К<sub>г</sub> = 4 мм ДСТУ Б В.2.6-2:2009

401БП. 19046. ДП											
Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області											
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Розрахунково-конструктивна частина			Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Понаровський								ДП	7	9
Конс-т	Галінська										
Керівник	Галінська										
Н.контр. Семко О.В.						Схема армування, перерізи, опалубочні креслення, специфікація, розрахункова схема, вузли					
Зав. каф. Семко О.В.						Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"					

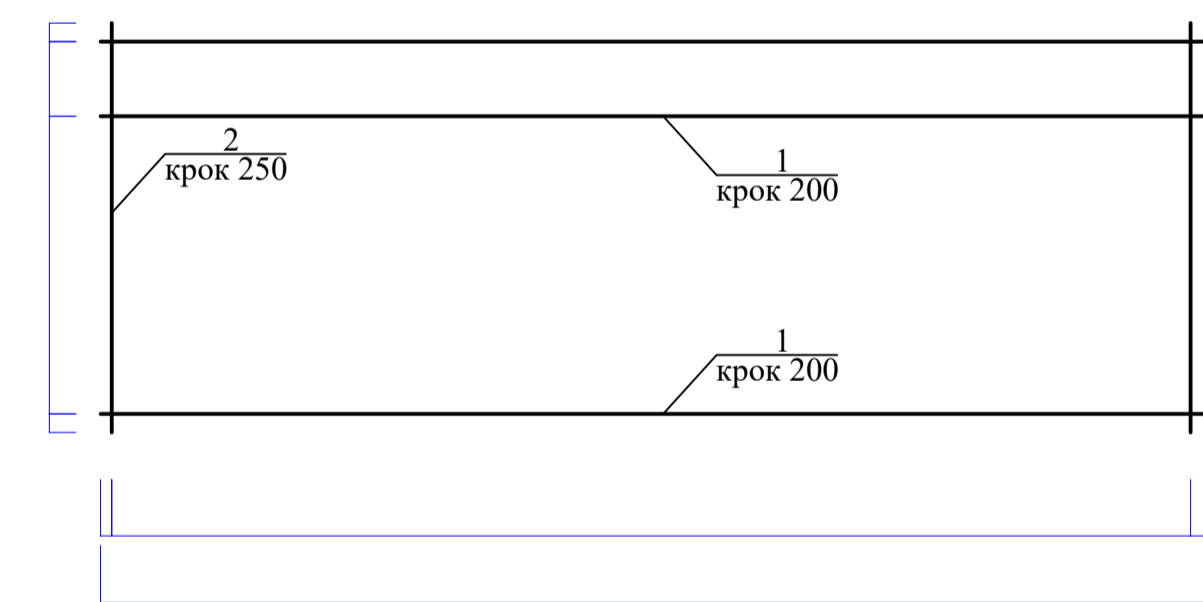
Сітка арматурна С2



Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса од.кг.	Прим.
ПК 60-15 А-ІІ СК					
Складальне креслення					
Сітка арматурна С2					
<u>Деталі</u>					
1	-001	$\phi 6$ Вр-І l=1170	3	0,26	
2	-002	$\phi 6$ Вр-І l=420	6	0,09	
<u>Матеріали</u>					
маса сталі				1,32	
класу Вр-І 6 $\phi$				1,32	

401БП. 19046. ДП											
Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області											
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Розрахунково-конструктивна частина			Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Понаровський								ДП	7	9
Конс-т	Галінська										
Керівник	Галінська										
Н.контр. Семко О.В.						Сітка арматурна С-2					
Зав. каф. Семко О.В.						Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"					

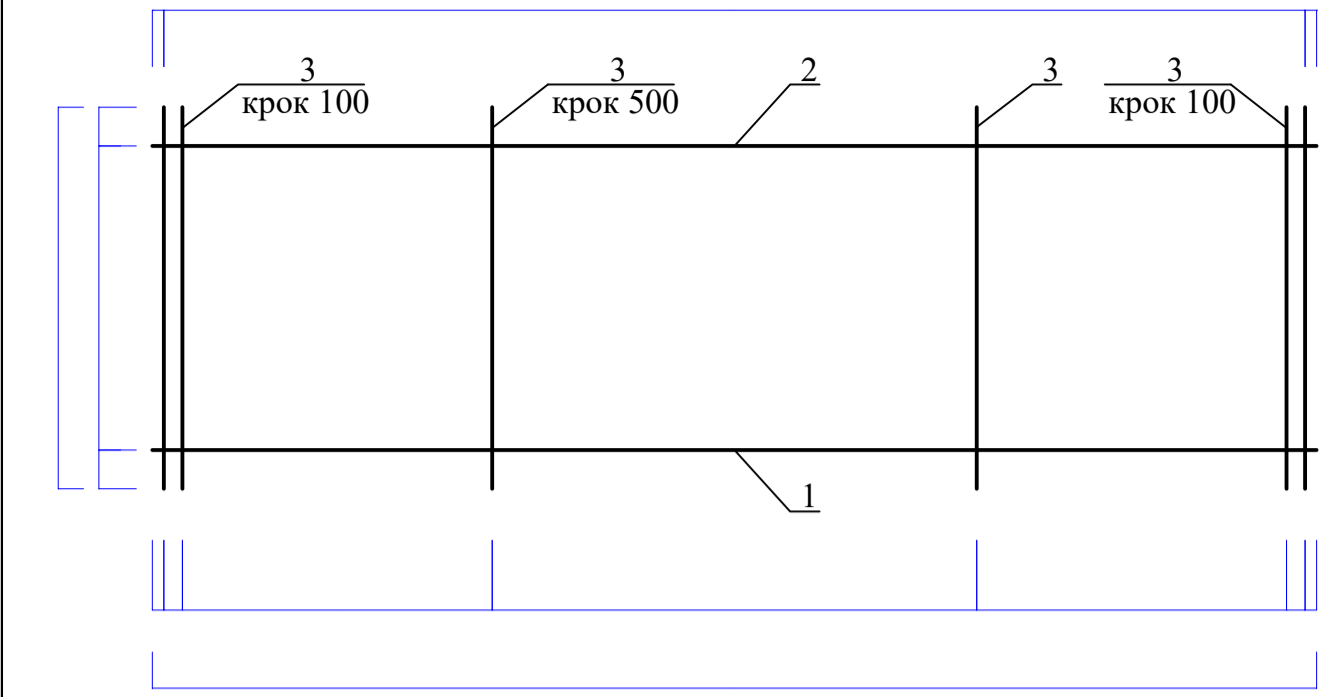
Конструювання арматурної сітки С-1



Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса од.кг.	Прим.
ПК 60-15 А-ІІ СК					
Складальне креслення					
Сітка арматурна С-1					
<u>Деталі</u>					
1	-001	$\phi 4$ Вр-І l=5930	4	2,18	
2	-002	$\phi 4$ Вр-І l=540	25	1,242	
<u>Матеріали</u>					
Маса сталі					
Класу Вр-І					
$\phi 4$				29	3,430

401БП. 19046. ДП											
Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області											
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Розрахунково-конструктивна частина			Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Понаровський								ДП	7	9
Конс-т	Галінська										
Керівник	Галінська										
Н.контр. Семко О.В.						Сітка арматурна С-1					
Зав. каф. Семко О.В.						Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"					

Конструювання каркасу КР-1



Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса од.кг.	Прим.
ПК 60-15 А-ІІ СК					
Складальне креслення					
Деталі КР-1					
1		$\phi 5$ Вр-І l=5930	1	0,854	
2		$\phi 5$ Вр-І l=5930	1	0,854	
3		$\phi 5$ Вр-І l=197	39	1,106	
<u>Матеріали</u>					
Маса сталі					
Класу Вр-І					
$\phi 5$					
				41	2,814

401БП. 19046. ДП											
Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області											
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Розрахунково-конструктивна частина			Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Понаровський								ДП	7	9
Конс-т	Галінська										
Керівник	Галінська										
Н.контр. Семко О.В.						Каркас плоский КР1					
Зав. каф. Семко О.В.						Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"					

Сітка арматурна С3



Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса од.кг.	Прим.
ПК 60-15 А-ІІ СК					
Складальне креслення					
Сітка арматурна С3					
<u>Деталі</u>					
1	-001	$\phi 7$ Вр-І l=1530	6	0,46	
2	-002	$\phi 6$ Вр-І l=270	9	0,06	
<u>Матеріали</u>					
Маса сталі					
класу Вр-І 7 $\phi$				2,76	
класу Вр-І 6 $\phi$				0,54	

401БП. 19046. ДП											
Шестиповерховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області											
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Розрахунково-конструктивна частина			Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Понаровський								ДП	7	9
Конс-т	Галінська										
Керівник	Галінська										
Н.контр. Семко О.В.						Сітка арматурна С-3					
Зав. каф. Семко О.В.						Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"					

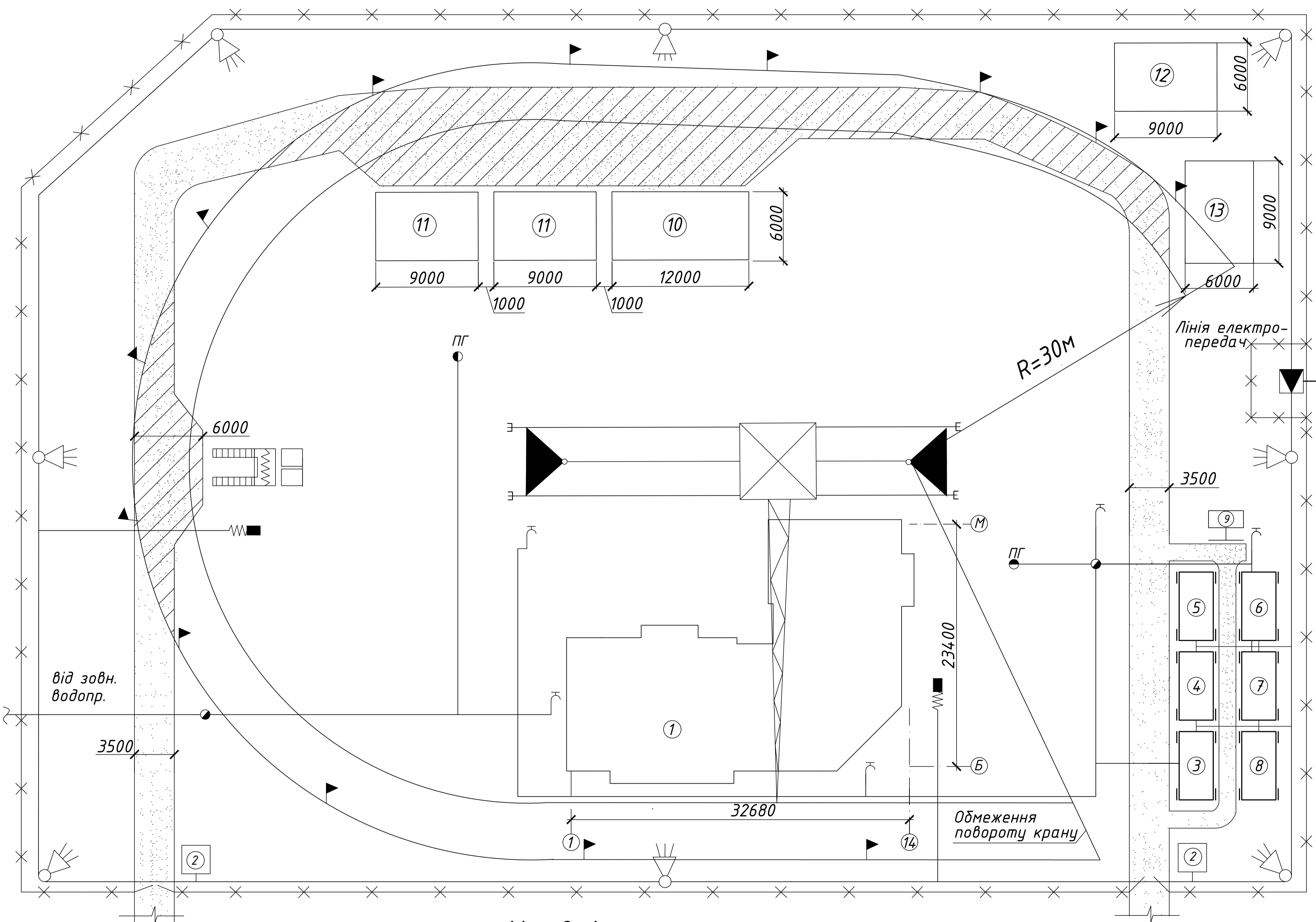
# Об'єктний будівельний генеральний план

## Техніко-економічні показники

№	Показники	Один. виміру	Кільк.
1	Площа будівельного майданчика	м <sup>2</sup>	5449
2	Об'єм забудови запроєктованого об'єкта	м <sup>3</sup>	3066
3	Площа під тимчасові будівлі, споруди	м <sup>2</sup>	368
4	Довжина огороження	м	381
5	Довжина тимчасових доріг	м	211
6	Довжина тимчасового водопроводу	м	245
7	Довжина лінії освітлення	м	323

## Експлікація будівель

№ п/п	Найменування	Примітка
1	Будівля, що зводиться	
2	Прохідна	2,5x2,5
3	Приміщення для прийому їжі	Пересув. 6x3
4	Сушилка одягу	Пересув. 6x3
5	Виконробська	Пересув. 6x3
6	Душева мужська	Пересув. 6x3
7	Душева жіноча	Пересув. 6x3
8	Гардеробна	Пересув. 6x3
9	Туалет	Пересув. 1,6x2
10	Місце складування буд. матеріалів	6x12
11	Місце склад. лісоматеріалів, віконних і дерев'яних длоків	6x9
12	Відкрита складська площадка	6x9
13	Закритий склад	6x9

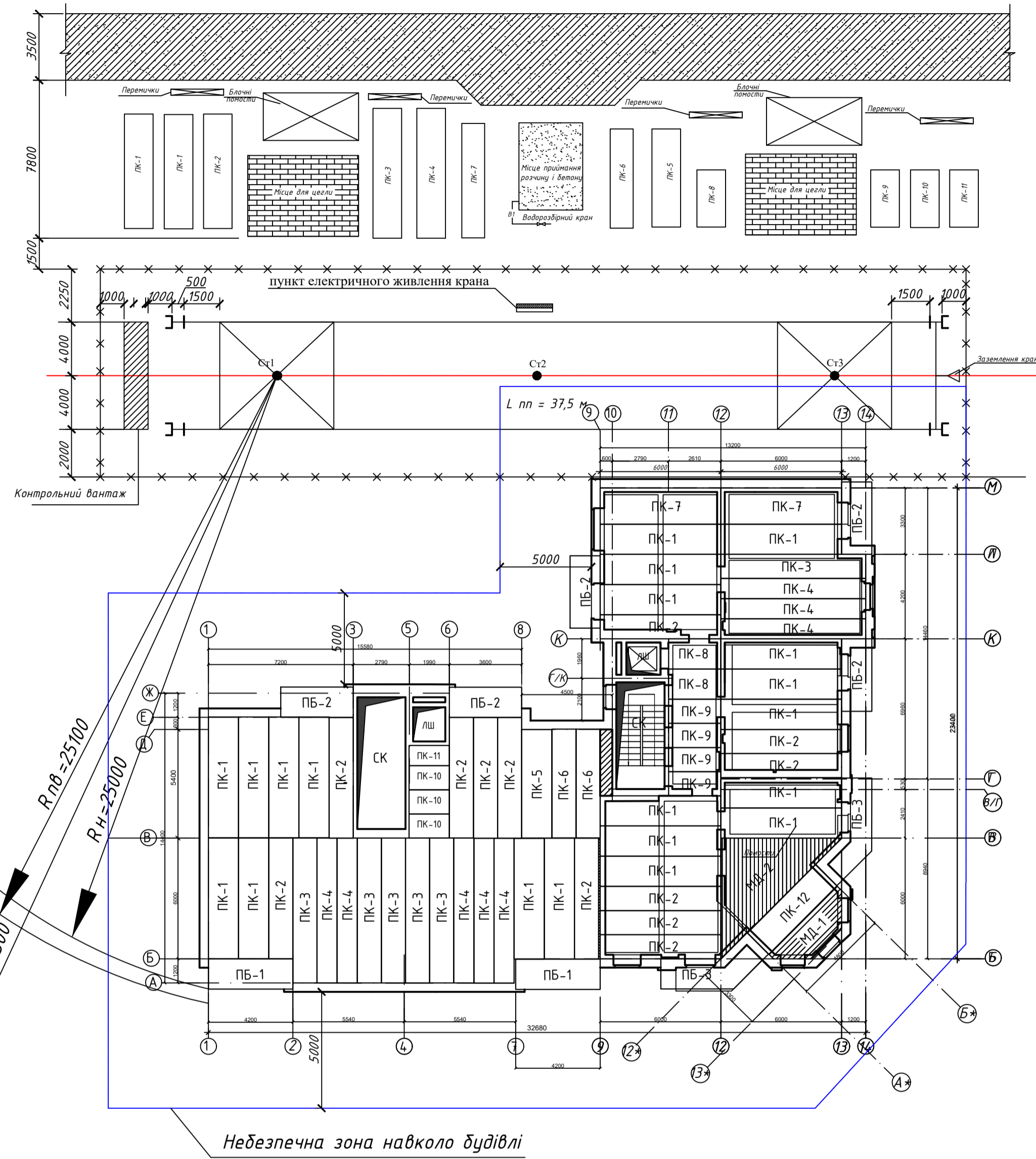


## Умовні позначення

	Будівля, що зводиться		Тимчасові дороги		Тимчасовий водопровід		Водорозбірний кран
	Тимчасові пересувні будівлі		Місця розвантаження, уширення, роз'їзди		Попереджувальний знак		Тимчасова огорожа
	Шнековий змішувач розчину		Контрольна вага		Трансформатор		Щит для підключення ЩЕ-380 У
	Небезпечна зона		Тимчасова електромережа		Прожектор ПЗС-45 на опорі		Пожежний гідрант
					Водопровідний колодезь		

401БП. 19046. ДП			
Шестиповарховий житловий будинок у м.Гадяч Полтавської області			
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.
Розробив	Полтавський		
Конс-т	Галинська		
Керівник	Галинська		
Н. контроль		Ємко О.В.	
Зав. каф.		Ємко О.В.	
Стадія	Аркуш	Аркушів	
Організація будівельного виробництва	ДП	8	9
Будженплан. Техніко-економічні показники			Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

# Схема зведення шестиповерхового будинку



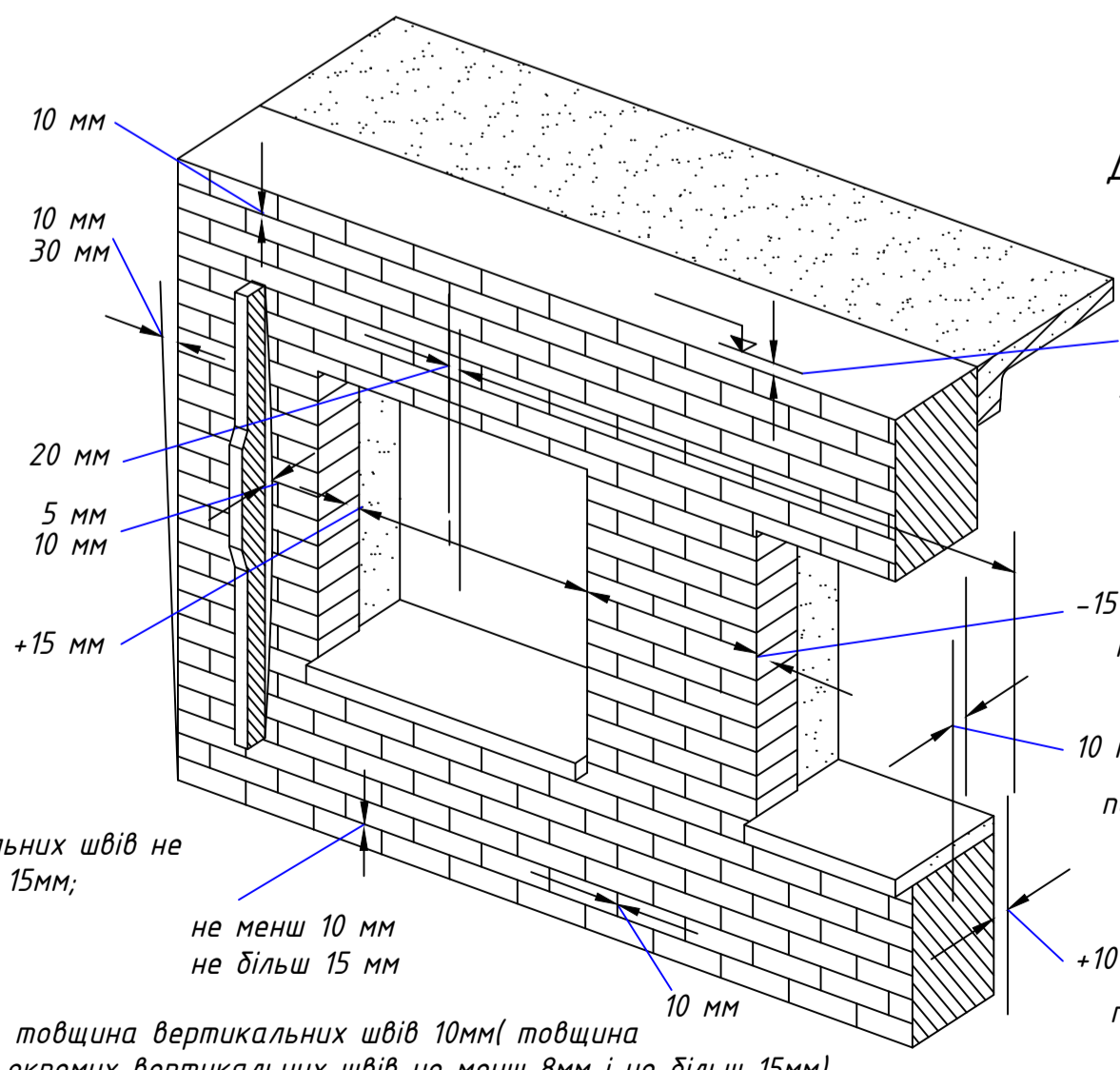
Схеми допустимих відхилень геометричних розмірів цегляної кладки (згідно СНиП 3.03.01-87)

### Допустимі відхилення:

- рядів кладки від горизонталі на 10м довжини 15мм;
- поверхонь і кутів кладки від вертикалі: на один поверх 10мм; на весь будинок 30мм;
- по зміщенню осей сніжних віконних прорізів 20мм;
- Припускається нерівності на вертикальній поверхні при накладанні 2-метрової рейки: нештукатурюваної 5мм; оштукатурюваної 10мм;
- по ширині прорізів +15мм.

### Допускається:

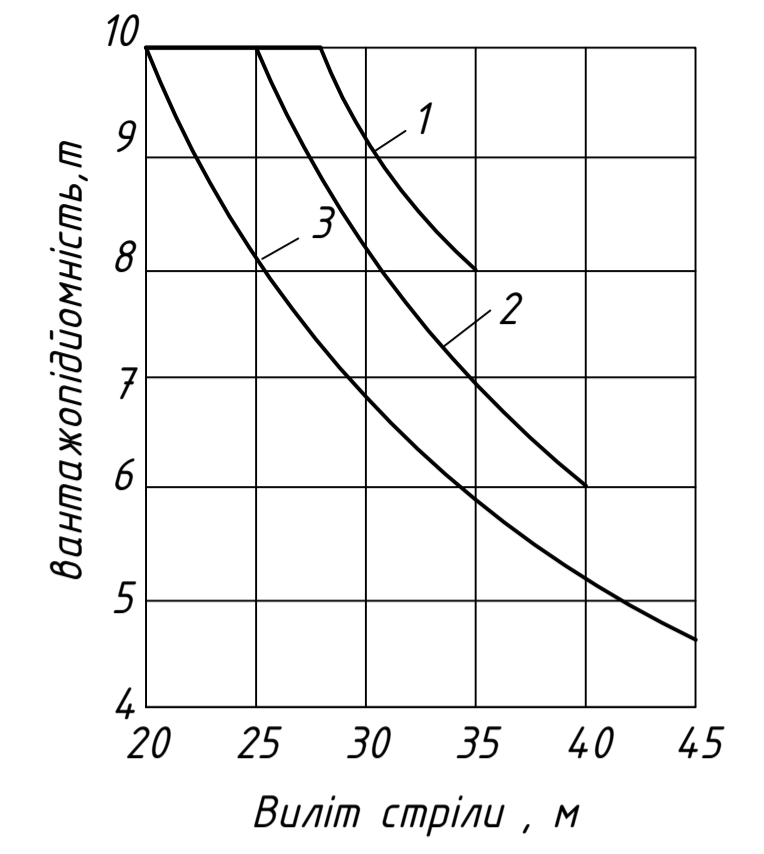
- товщина горизонтальних швів не менш 10мм і не більш 15мм;
- не менш 10 мм не більш 15 мм
- товщина вертикальних швів 10мм (товщина окремих вертикальних швів не менш 8мм і не більш 15мм).



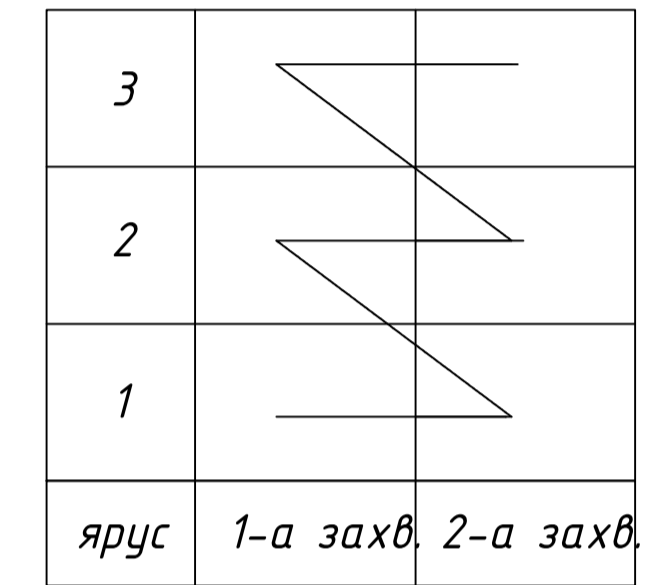
### Допустимі відхилення:

- за позначками обрізів і поверхків 15мм
- по ширині простінків - 15мм;
- по зміщенню осей конструкції 10мм;
- по товщині кладки + 10мм.

## Вантажні характеристики крану КБ-504

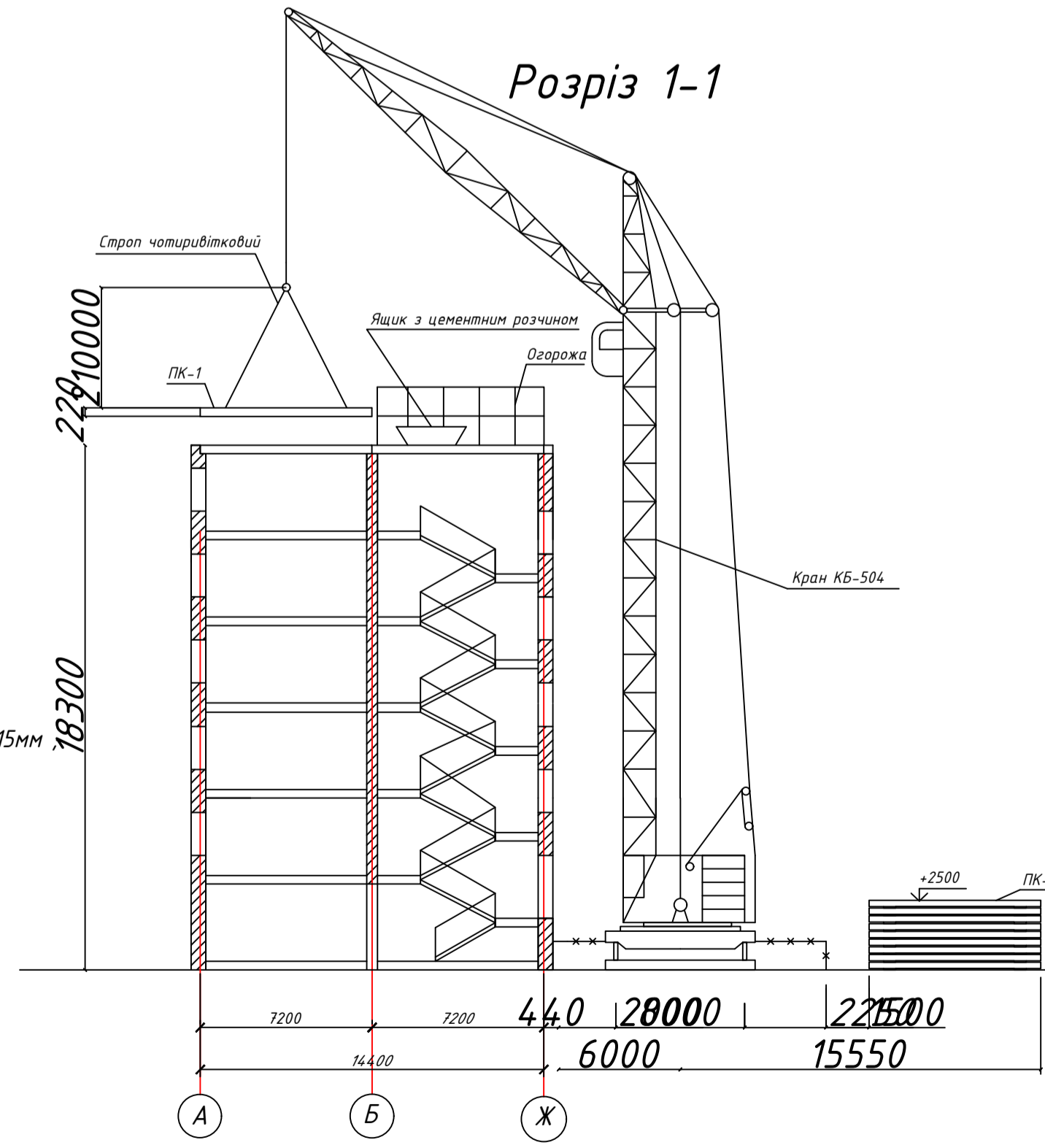


## Схема розвитку процесу цегляної кладки стін на захватках



### Умовні позначення

- Огородження підкранової колії
- Місце прийому розчину
- Тимчасова дорога в зоні дії крана



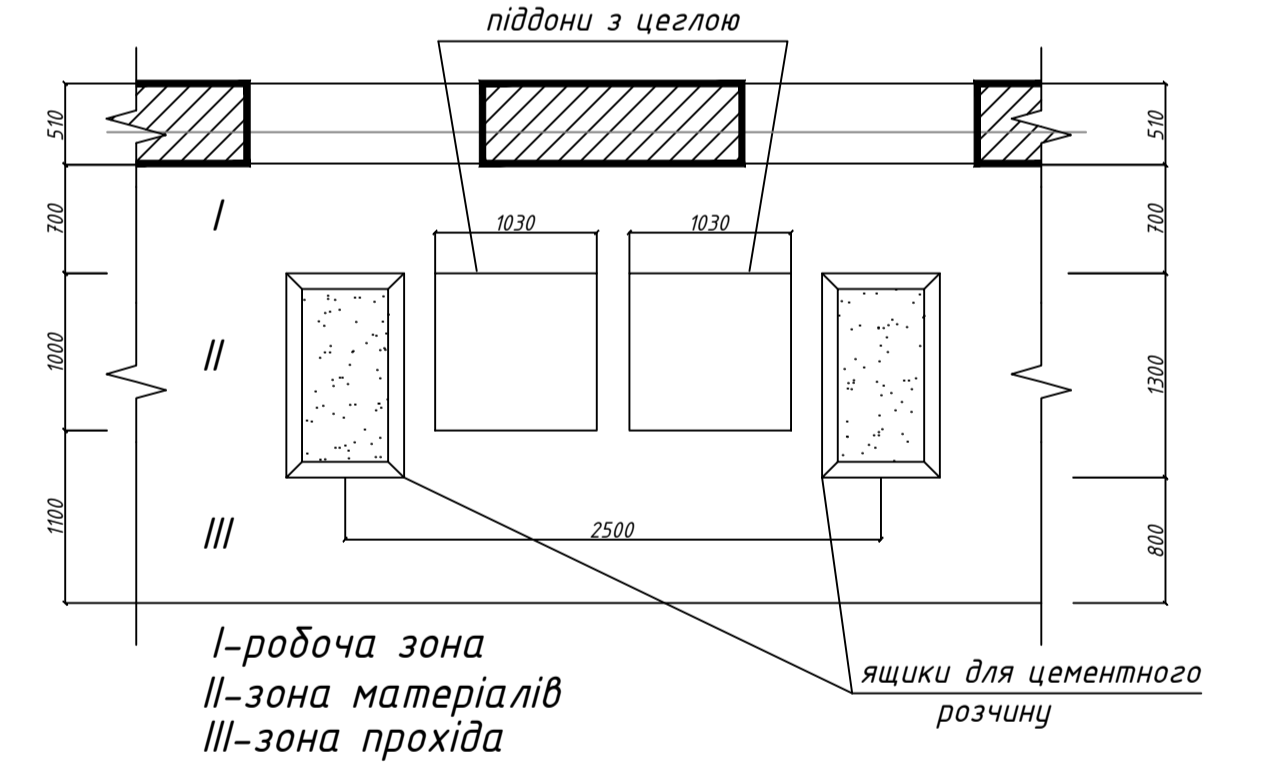
### Техніка безпеки при монтажних роботах

- На ділянці де ведуться монтажні роботи не допускається виконання інших робіт і перебування посторонніх
- Не допускається перебування людей на елементах конструкцій під час їхнього підйому
- Забороняється під час технологічних зупинок залишати піднятий вантаж в повітрі
- Очищення монтажних елементів конструкцій від сміття потрібно проводити до їхнього підйому

## Графік виконання робіт

Назва процесу	Об'єм робіт	Затрати праці, люд-змін.		Прийнятий склад ланки та бригади	Тривалість потоку, змін	Робочі дні											
		родітників				машиніста		Робочі зміни									
		1	2			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
Подача цегли та розчину на робочі місця мулярів	1000 шт м³	62,82 43,6	8,52 4,26	такелажники 2р. - 2чол.	4												
Цегляна кладка внутрішніх та зовнішніх стін, укладання друскових перемичок	м³ шт	273,44 32		муляри 4р. - 5 чол. 3р. - 5 чол.	12												
Встановлення маршів площадок електрогазо-зварювання стиків та антикорозійне покриття	10м 10 стик	0,2 1,6	109,18 12,4														
Встановлення та перестановлення блочних помостів	10м³	27,34	5,08	тесяря 4р - 1чол. 2р - 2чол.	2												
Встановлення збірних залізо-бетонних елементів (плит)	шт	62	5,38	монтажники 4р. - 1чол. 3р. - 2чол. 2р. - 1чол.	2												
Заливання швів плит перекриття	100м	2,91	1,45	монтажники 4р. - 1 чол. 3р. - 1 чол.	1												
Прийом розчину	100м³	0,03	0,5	бетонщик 2р. - 1 чол.	0,5												

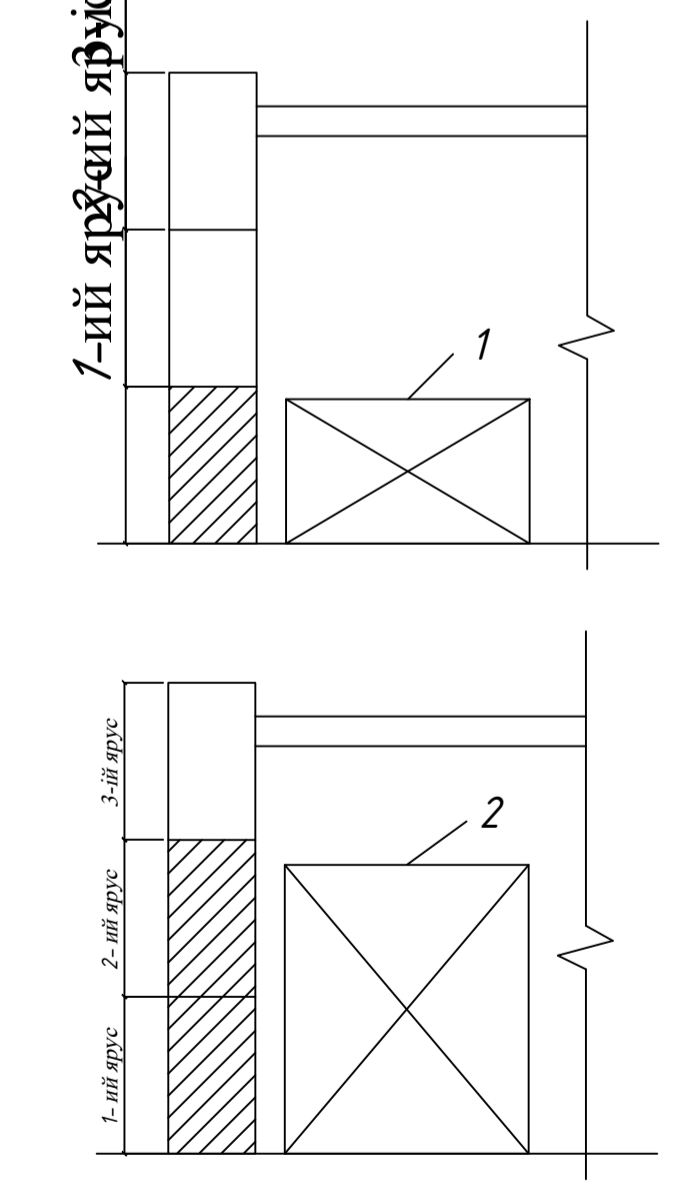
### Робоче місце мулярів



### Техніко-економічні показники

N п/п	Найменування	Од.вим.	Кіл-ть
1	Заплановані затрати праці на весь обсяг робіт	люд-зм	120,92
2	Заплановані затрати машинного часу	маш-зм	12,59
3	Заробітна плата робітників	грн-коп	9002-40
4	Заробітна плата машиністів	грн-коп	820-80
5	Тривалість робіт	змін	14
6	Виробіток одного робітника за зміну	м/люд-зм	1,9
7	Затрати на механізацію	грн-коп	8890-69
8	Сума затрат на заробітну плату та механізацію	грн-коп	17893-09

### Членування стін типового поверху на ярус



- 1-перше положення шарнірно-панельних (блочних) помостів.
- 2-друге положення шарнірно-панельних (блочних) помостів.

401БП. 19046. ДП

Шестиповерховий житловий будинок у м.Гайдач Полтавської області

Зм	Кільк	Арк	Док	Підпис	Дата
Розробив	Поларовський				
Конс-т	Галінська				
Керівник	Галінська				

Організація будівельного виробництва

Стадія	Аркуш	Аркушів
ДП	9	9

План верхнього поверху, розріз 1-1  
ТЕП, графік виконання робіт, системи допустимих відхилень

Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кошиця"