

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

**РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

ОС « МАГІСТР »

На тему: *Лабораторні дослідження модулю деформації
грунтоцементу підсиленої основи 10 поверхової
житлової будівлі в м. Суми*

Галузь знань : 19 "Архітектура та будівництво"
Спеціальність : 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

Виконав: *студент 2м курсу
Скрипка Євгеній Олександрович*

Керівник : *к.т.н. Новицький Олександр Павлович*

Завідувач кафедри: *к.т.н., Луцьковський Валерій Миколайович*

СУМИ 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

**З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Скрипка Євгеній Олександрович

1. Тема роботи: Лабораторні дослідження модулю деформації ґрунтоцементу підсиленої основи 10 поверхової житлової будівлі в м.Суми

Затверджено наказом по університету №2254-н від "23" вересня 2021р.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: "10" грудня 2021 р

3. Вихідні дані до роботи: _____

4. Зміст розрахунково -пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістра на правах рукопису спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія – Сумський національний аграрний університет, Суми, 2021

Студент: *Скрипка Євгеній Олександрович*

Тема кваліфікаційної роботи: *«Лабораторні дослідження модулю деформації ґрунтоцементу підсиленої основи 10-ти багатоповерхової житлової будівлі»*

Склад кваліфікаційної роботи:

Архітектурно-будівельний розділ: *Розроблено архітектурне, об'ємно-планувальне і конструктивне рішення будівлі. Виконано розрахунок теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій зовнішні стіни, підібрано необхідну товщину утеплювача, розрахунок класу наслідків будівлі.*

Дослідницько-розрахунковий розділ: *В даному розділі розглянуто основний метод випробування з визначення модулю деформації підсиленої основи, детально описано принцип та етапи його проведення. В результаті проведення випробувань визначено модуль деформації ґрунтоцементу та його вплив на основу.*

Розрахунково-конструктивний розділ: *В даному розділі виконано розрахунок розрахунок арматури плити перекриття ліфтової шахти, Розрахунок монолітної плити по прогинам та по розкриттю тріщин.*

Технологічно-організаційний: *Визначено терміни тривалості будівництва, визначені об'єми будівельно-монтажних робіт, складена технологічна карта на виконання ґрунтоцементних елементів.*

Перелік графічної частини кваліфікаційної роботи:

Лист 1: *План паркінгу, План типового поверху, План технічного поверху.*

Лист 2: *План покрівлі, План покриття, План перекриття.*

Лист 3: *Фасад 1а-9, Січення 1-1.*

Лист 4: *Виділення цілі, задач, предмету та об'єкту досліджень.*

Лист 5: *Фотофіксація та результати випробувань.*

Лист 6: *Схема розташування ґрунтоцементних елементів, Інженерно-геологічний розріз, ґрунтоцементний елемент.*

Лист 7: *Схема влаштування ґрунтоцементних елементів, схема буріння свердловини*

Зміст

Завдання на магістерську кваліфікаційну роботу	2
Анотація.....	4
Зміст.....	5
Вступ.....	7
1.Архітектурно-будівельний розділ	
1.1 Ситуаційний план	8
1.2 Об'ємно-планувальне рішення будівлі.....	9
1.3 Архітектурно - конструктивні рішення будівлі.....	14
1.3.1 Фундаменти.....	14
1.3.2 Вимощення.....	14
1.3.3 Вхідна група.....	15
1.3.4 Стіни	15
1.3.5 Перегородки.....	15
1.3.6 Перекриття.....	15
1.3.7 Покрівля.....	16
1.3.8 Внутрішні сходи.....	16
1.3.9 Вікна і двері.	17
1.3.10 Підлоги. Експлікація підлог.	18
1.3.11 Зовнішнє і внутрішнє опорядження.	20
1.3.12 Відомість про інженерно-технічне обладнання будівлі.....	21
1.3.13 Специфікація бетонних, залізобетонних, металевих конструкці.....	22
1.3.14 Специфікація перемичок.....	22
1.3.15 Відомість перемичок.	23
1.4 Інженерні розрахунки.....	24
2.1Дослідницько-розрахунковий розділ.....	25
2.1.1. Збір та узагальнення інформації.....	25
2.1.2. Виділення цілі, задач, предмету та об'єкту досліджень.....	30
2.1.3. Методика досліджень.....	31
2.1.4. Приведення та результати випробувань	35
2.1.5. Висновки.....	36

						Лист
						5
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

2.2 Розрахунково-конструктивний розділ.....	38
2.2.1 Збір навантажень на плиту перекриття ліфтової шахти.....	38
2.2.2 Розрахункові дані.....	41
2.2.3 Розрахунок арматури плити.....	41
2.2.4 Розрахунок монолітної плити по прогинам.....	42
2.2.5 Розрахунок по розкриттю тріщин.....	43
3. Технологічно-організаційний розділ.....	45
3.1 Область застосування технологічної карти.....	38
3.2 Технологія та організація робіт.....	41
3.3 Графік виконання робіт.....	51
3.4 Матеріально-технічні ресурси.....	51
3.5 Техніка безпеки.....	52
Список використаної літератури.....	55

						Лист
						6
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Мета магістерської кваліфікаційної роботи лабораторні дослідження модулю деформації ґрунтоцементу підсиленої основи 10-ти багатоповерхової житлової будівлі.

Наукова новизна полягає у вивченні методів підсилення основ та їх економічної та конструкторської доцільності.

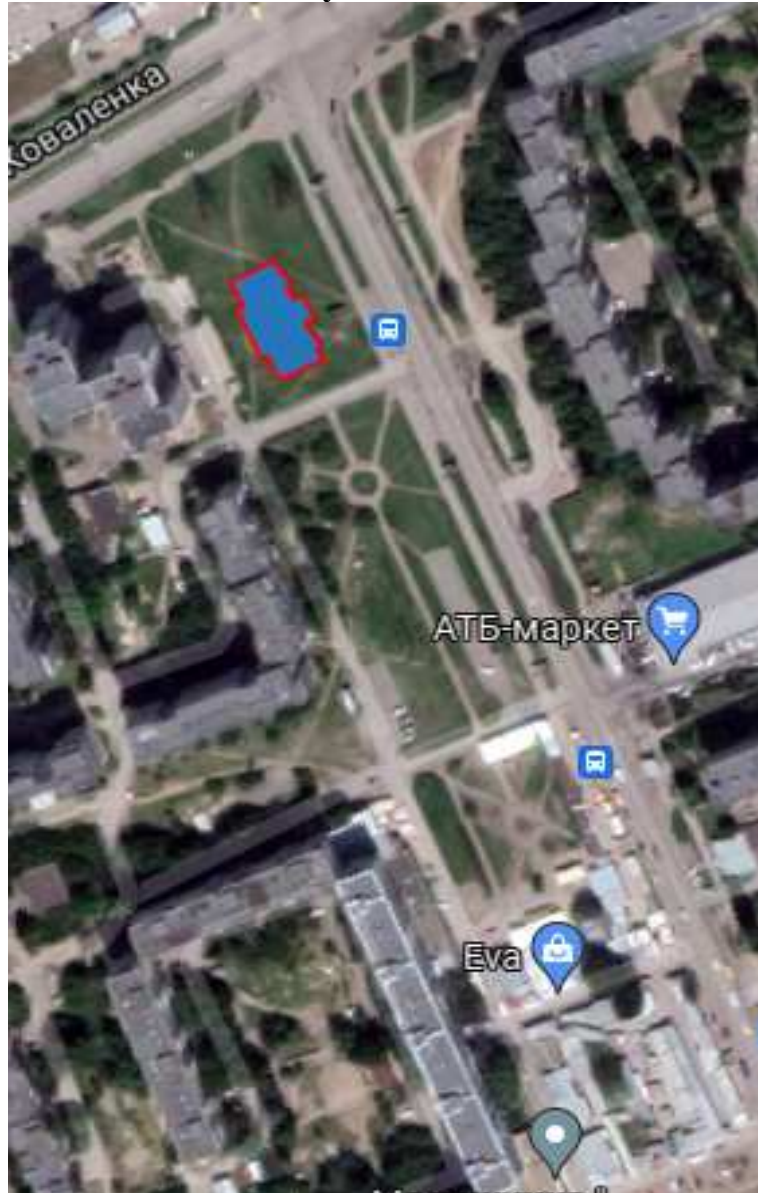
В результаті проведення випробувань визначено модуль деформації ґрунтоцементу та його вплив на основу

В наш час, коли збільшується кількість молодих сімей, в першу чергу виникає необхідність у побудові високоякісного житла. На сьогоднішній день завдяки державним програмам молодіжного кредитування купівельна спроможність громадян підвищилась. Утвердження України в європейському співтоваристві викликає в ряді європейських країн розвиток нових, життєво необхідних молодій державі функцій, породжує потребу зведення сучасних будівель, успішне функціонування яких обумовлено конкретними задачами та вимогами часу. Житлове будівництво на сьогодні є однією із найперспективніших галузей будівництва, яка повинна розвиватися з економічним розвитком України та потребами суспільства. Будівлі, які зводяться із сучасних високоякісних матеріалів, мають високу міцність, вогнестійкість, морозостійкість, велику довговічність. Дипломний проект на тему: «Лабораторні дослідження модулю деформації ґрунтоцементу підсиленої основи 10-ти багатоповерхової житлової будівлі» розроблений у відповідності до сучасних вимог і передбачає забезпечення бажаючих сучасним комфортним житлом, враховуючи вимоги ДБН В.2.2-15:2019[1] Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Проектом передбачено використання будівельних матеріалів місцевого виробництва. Будівля оснащена системами інженерного та санітарного обладнання: система холодного та горячого водопостачання, каналізація, опалення, вентиляції та кондиціонування повітря, теплопостачання, газопостачання, освітлення.

						Лист
						7
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1 Ситуаційний план



Об'єкт - 10-ти поверховий 54 квартирний житловий будинок з паркінгом розташовується за адресою: вул.Космонафта Попова, м.Кропивницький, Кіровоградська область.

						Лист
						8
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

1.2Об'ємно-планувальне рішення будівлі.

Будівля, що проектується в плані має форму прямокутника з розмірами в осях 31,2x17,4 м.

Схема планування будівлі секційна, складається з трьох секцій.

Робочі креслення розроблені на одну блок-секцію.

Конструктивна схема – каркас безригельний монолітний залізобетонний.

Диском жорсткості виступають ліфтова шахта та стіни сходиноквої клітини, які при сумісній дії з монолітним перекриттям забезпечують жорсткість та стійкість будівлі. Каркас – виконаний з бетону кл. С20/25[2].

Будівля десятиповерхова з висотою поверха – 3,0 м.

На першому поверсі будівлі. розробляються офісні приміщення.

Загальна висота будівлі – 35,720м.

Загальна кількість квартир у блок-секції – 54, у тому числі: однокімнатних - 36, двокімнатних – 18.

Квартири мають лоджію. Вихід на лоджію здійснюється із кухні.,

Вхід у підвал здійснюється із тамбура.

Ліфт передбачений, а сміттєпровід у будівлі не передбачений.

Вхід до будівлі вирішено через сходову клітину.

Ступінь довговічності III.

Ступінь вогнестійкості II.

Техніко-економічні показники будівлі

Найменування	Одиниця виміру	Кількість
Площа забудови	м ²	542,88
Житлова площа	м ²	1460,82
Загальна площа	м ²	3192,12
Будівельний об'єм	м ³	19391,67
Планувальний коефіцієнт		0,45
Об'ємний коефіцієнт		6,07

						Лист
						9
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

Склад квартир

Тип квартири	Найменування приміщення	Площа, м ²		
		Житлова	Допоміжна	Загальна
1-А	Житлове приміщення	17,59		
	Кухня		16,1	
	Санвузол		4,48	
	Коридор		9,225	
	Лоджія		8,72	
	Всього	17,59	21,81	51,64
1-Б	Житлове приміщення	23,02		
	Кухня		8,35	
	Санвузол		3,69	
	Коридор		3,5	
	Лоджія		6,53	
	Всього	23,02	22,07	45,09
2-А	Житлове приміщення	20,93		
	Житлове приміщення	19,62		
	Кухня		15,07	
	Санвузол		5,47	
	Санвузол		2,36	
	Коридор		12,54	
	Лоджія		4,62	
	Всього	40,55	40,06	80,61

Експлікація квартир

Тип квартир	Кількість	Площа, м ²	
		Житлова	Загальна
Однокімнатна	18	17,59	51,64
Однокімнатна	18	23,02	45,09
Двокімнатна	18	40,55	80,61

Визначення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій

Зовнішні стіни

1. Цегла облицювальна силікатна 1800 кг / м³ $\delta = 120$ мм;

$\lambda_{pi} = 0,87$ Вт / мК;

2. Утеплювач - мінераловатна плита Ізоват 125 $\delta = 120$ мм;

$\lambda_{pi} = 0,037$ Вт / тК за даними виробника;

3. Залізобетон, монолітна стінова панель 2500 кг / м³ $\delta = 250$ мм;

$\lambda_{pi} = 2,04$ Вт / мК;

4. Штукатурний цементно-піщаний розчин $\delta = 30$ мм; $\lambda_{pi} = 0,93$ Вт / мК;

За нормами теплоізоляції будівель визначаємо для міста Кропивницького: І кліматична зона, огорожувальна конструкція - зовнішня стіна житлового будинку, $Rq, \min = 3,3$ м²К/Вт;

Розрахункова температура повітря в приміщенні приймається відповідно до вимог нормативів проектування житлових будинків.

Вологість приміщення нормальна.

Умови експлуатації огорожувальної конструкції - В.

Питомий опір тепловіддачі огорожувальних конструкцій визначається за формулою:

$$R_0 = 1 / a_v + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + 1 / a_z \text{ м}^2 \text{ К}$$

Де R_0 - сума теплових опорів усіх шарів елемента конструкції;

δ_i – товщина i -го шару конструкції, м

λ_{pi} – коефіцієнт теплопровідності i -го шару конструкції, Вт/м · К0

$$a_v = 8,7 \text{ Вт / м}^2 \text{ }^\circ$$

						Лист
						11
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

$$\alpha_3 = 23 \text{ Вт / м}^2 \cdot \text{К}$$

$$R_0 = 1 / 8,7 + 0,12 / 0,87 + x / 0,040 + 0,25 / 2,04 + 0,03 / 0,93 + 1/23$$

$$3,3 = 0,45 + x / 0,04$$

$$2,85 = x / 0,04$$

$\delta_{\text{ут}} = 0,11$ - з урахуванням розрахунку термічно неоднорідної зовнішньої стіни беремо для подальшого розрахунку товщину утеплювача 120 мм.

$$R_0 = 1 / 8,7 + 0,12 / 0,87 + 0,15 / 0,037 + 0,25 / 2,04 + 0,03 / 0,93 + 1/23 = 3,69 >$$

$$R_{\text{q, min}} = 3,39 \text{ м}^2 \cdot \text{К / Вт (для першої температурної зони)}.$$

Обчислюємо приведений опір теплопередачі термічно неоднорідної зовнішньої стіни за формулою:

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{F_{\Sigma}}{\frac{F_{\text{ст}}}{R_{\Sigma}} + \sum_{j=1}^J k_j L_j + \sum_{k=1}^K \psi_k N_k}$$

де $F_{\Sigma} = 1510,11 \text{ м}^2$ - загальна площа зовнішніх стін;

$F_{\text{ст}} = 1510,11 \text{ м}^2$ - загальна площа однорідних зовнішніх стін;

$R_{\Sigma} = 3,69 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ - знижений опір теплопередачі термічно однорідної зовнішньої стінки;

k_j – лінійний коефіцієнт тепловіддачі лінійного теплопровідника включення, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$:

- для вузла віконної конструкції до зовнішніх стін стінової панелі зі штукатуркою в зоні перемички - $0,081 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$;

- для вузла віконної конструкції до зовнішніх стін стінової панелі зі штукатуркою в зоні підвіконня - $0,059 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$;

- для вузла віконної конструкції до зовнішніх стін стінової панелі зі штукатуркою в зоні звичайного приєднання - $0,068 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

L_j — лінійний розмір (проекція) лінійного теплопровідного включення, К :

- для примикання віконної конструкції до зовнішніх стін стінової панелі зі штукатуркою в зоні перемички - $440,76 \text{ м}$;

- для примикання віконної конструкції до зовнішніх стін стінової панелі зі штукатуркою в районі підвіконня - $440,76 \text{ м}$;

						Лист
						12
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

- для вузла віконної конструкції до зовнішніх стін стінової панелі зі штукатуркою на площі звичайних 472,24 м;

Ψ_k - точковий коефіцієнт тепловіддачі точкового теплопровідника включення, В/К

- точковий коефіцієнт тепловіддачі теплопровідного включення, в ц коефіцієнт корпусу $k = 0,0045$ Вт / (м * К);

N_k . - загальна кількість точкових теплопровідних включень, шт.

- кількість теплопровідних включень - 12081 шт.;

$\Psi_k \cdot N_k = 0,0045 \cdot 12081 = 54,36$ Вт / К

Потім задається опір теплопередачі термічно неоднорідного зовнішнього стіна дорівнює:

$R_{\Sigma пр} = 1510,11 / (1510,11 / 3,69 + 35,70 + 26,00 + 32,11 + 54,36) = 2,71$ м² · К / Вт

Перевірити умову: $R_{\Sigma пр} \leq R_q \min, 2,71 < 3,3$. Умова не виконана.

Розраховуємо товщину ізоляції 150 мм за формулою:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{F_{\Sigma}}{\frac{F_{cm}}{R_{\Sigma}} + \sum_{j=1}^J k_j L_j + \sum_{k=1}^K \Psi_k N_k}$$

де $F_{\Sigma} = 1510,11$ м² - загальна площа зовнішніх стін;

$F_{ст} = 1510,11$ м² - загальна площа однорідних зовнішніх стін;

$R_{\Sigma} = 4505$ м² · К/Вт - знижений опір теплопередачі термічно однорідний зовнішня стінка;

k_j – лінійний коефіцієнт тепловіддачі лінійного теплопровідника включення, Вт/(м·К):

- для вузла віконної конструкції до зовнішніх стін стінової панелі зі штукатуркою в зоні перемички - 0,081 Вт / (м · К);

- для вузла віконної конструкції до зовнішніх стін стінової панелі зі штукатуркою в районі підвіконня - 0,064 Вт/(м·К);

- для вузла віконної конструкції до зовнішніх стін стінової панелі зі штукатуркою в зоні звичайної комунікації - 0,071 Вт/(м·К);

						Лист
						13
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

L_j — лінійний розмір (проекція) лінійного теплопровідного включення, К:

- для примикання віконної конструкції до зовнішніх стін стінової панелі зі штукатуркою в зоні перемички - 440,76 м;
- для примикання віконної конструкції до зовнішніх стін стінової панелі зі штукатуркою в районі підвіконня - 440,76 м;
- для вузла віконної конструкції до зовнішніх стін стінової панелі зі штукатуркою на площі звичайних 472,24 м;

Ψ_k - точковий коефіцієнт тепловіддачі точкового теплопровідника включення, Вт/К:

- лінійний коефіцієнт тепловіддачі теплопровідного включення, при цьому коефіцієнт k - 0,0015 Вт / (м * К)

N_k . – загальна кількість точкових теплопровідних включень, шт.

- кількість теплопровідних включень – 12081 шт.;

$$\Psi_k \cdot N_k = 0,0018 \cdot 12081 = 21,75 \text{ Вт/К}$$

Тоді приведений опір теплопередачі термічно неоднорідної зовнішньої стіни дорівнює:

$$R_{\Sigma пр} = 1510,11 / (1510,11 / 4,505 + 35,70 + 28,21 + 33,53 + 21,75) = 3,32 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Перевірка умови: $R_{\Sigma пр} \geq R_{q, \min}$, $3,32 > 3,3$. **Отже, умова виконується. До утеплення стіни приймається утеплювач товщиною 150 мм «IZOVAT 125»**

1.3 Архітектурно - конструктивні рішення будівлі

1.3.1 Фундаменти

Фундаментна плита товщиною 900мм по сонові укріпленою ґрунтоцементними елементами діаметром 250 мм з кроком 1,2м в обох напрямках.

1.3.2 Вимощення

По периметру будівлі влаштовують асфальтобетонне вимощення шириною 1.5м з ухилом 1 %.

Склад вимощення:

Асфальтобетон - 50мм;

Щебінь - 100мм;

Ущільнений ґрунт.

						Лист
						14
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

1.3.3 Вхідна група

Дипломним проектом передбачено рішення щодо доступу до об'єкта маломобільних груп населення згідно шляхом влаштування пандусу та сходів із монолітного залізобетону кл.С10/12[2]. Згідно вимог інклюзивності будівель і споруд ухил пандусу прийнятий 8%, ширина сходинки 400мм, висота підсходинки 120мм. Для виділення та попередження МПН на початку і кінці сходів та пандусу влаштовуються тактильні смуги з бетонної тактильної плитки виділеної жовтим кольором. Передбачено маркування ребер 1-ї і останньої сходинки сходового маршу контрастною фарбою: ширина маркування горизонтальної площини ребра 0,05м, вертикальної 0,03м. На головному вході до будівлі праворуч встановлюється зовнішня тактильна табличка, на якій зазначити основну інформацію про об'єкт (назву об'єкта, години роботи). Інформаційні тактильні таблички повинні дублювати текстову інформацію, у тактильному вигляді плоско друкованого тексту та шрифтом Брайля.

1.3.4 Стіни

Зовнішні стіни – багатошарові. Несуча конструкція зовнішньої стіни виконана із бетону кл.С15/20 [2], товщиною 250мм, з утепленням мінераловатним утеплювачем IZOVAT «125» та облицювальна облицювальною цеглою під розшивку. Внутрішні стіни виконані із бетону кл.С15/20 [2], товщиною 200мм та 250мм.

1.3.5 Перегородки

Перегородки з силікатної цегли М75 [3] на цементно-піщаному розчині марки М25 [4]. Товщина міжкімнатних перегородок 120 мм. Перегородки армуються полосовою сталлю січенням 1,5х25мм, яка укладається в горизонтальні шви через кожні шість рядів кладки. Кінці арматури зв'язують із зовнішньою стіною відгинами.

Шви виконуються впустошовку. Товщина горизонтальних швів 12 мм, вертикальних-10 мм.

1.3.6 Перекриття

Міжповерхові перекриття монолітне залізобетонне товщиною 200мм, із бетону кл.С15/20 [2]. В якості перекриття прийнято суцільну монолітну

						Лист
						15
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

залізобетонну плиту, товщиною 200 мм. Монолітна плита виконана з бетону класу С20/25 [2]. Армування плити виконується сітками з арматури згідно ДСТУ 3760:2019 [5]. В місцях проходу інженерних комунікацій передбачаються отвори, які за потреби додатково армувати.

1.3.6. Покрівля

Склад покрівлі:

- броньований руберойд Техноеласт Термо ЕКП сланець сірий 4.6 ;
- підкладочний руберойд "Уніфлекс ЕПП 3,85";
- цементна стяжка із цементно-піщаного розчину М100 армовану сіткою з Вр Ø3мм з чарункою 100х100мм - 50 мм;
- похилоутворюючий шар з керамзиту (ухил 2.5 %) - 30-140 мм;
- гідроізоляційна плівка "ТехноНіКОЛЬ";
- Монолітне перекриття – 200мм.

Стяжку виконувати із цементно-піщаного розчину підвищеної жорсткості марки М100 [2] з розрізанням її температурно-деформаційними швами завширшки не менше 5мм сіткою не більше 4.5х4.5м. По цементно-піщаній стяжці вкладається один шар з підкладочного руберойду "Уніфлекс ЕПП 3,85" із забезпеченням вентиляваного прошарку між стяжкою та руберойдом, верхній шар виконується з броньованого руберойду "Техноеласт Термо ЕКП сланець сірий 4.6".

Водовідвід внутрішній організований через водоприймальні лійки.

В місцях примикання покрівлі до водоприймальних лійок, влаштовуються три додаткових шарів руберойду, які прижимаються кришкою-ковпаком, вздовж парапету.

1.3.7 Внутрішні сходи

Сходи двомаршові, внутрішні, розташовані в ізольованих сходових клітках.

Складаються з поверхових та міжповерхових площадок та сходових маршів.

Сходові марші прийняті по серії 1.151.1-6 вип.1 марки 1 ЛМ 28-12. Сходові площадки прийняті по серії 1.252.1-4 марки ЛП 25.13.


						Лист
						16
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

1.3.9. Підлоги. Експлікація підлог.

<u>Назва приміщення</u>	Тип підлоги	<u>Схема підлоги</u>	Елементи підлоги та їх товщина	Площа
Тераса пандуси, зовнішні сходи	1		Покриття - плитка тротуарна типу "цегла" - 40 мм. Підстиляючий шар - суха цементно-піщана суміш (1:3) - 20мм. Основа - з.-б. плита покриття.	265,05
Тамбури, сходові клітини, вихід із паркінга, коридор, ліфтовий хол	2		Покриття - плитка керамічна для підлоги - 10 мм. Клей - Ceresit CM 11 - 5 мм. Грунт - Ceresit CT 17 Шар самовирівнювальної суміші Ceresit CN 69 - 10мм. Стяжка - цементно-піщана суміш М150 армована металічною сіткою 4 ВР-І-150 - 40 мм. Утеплювач - Пінополістирол"STYR ODUR" - 50 мм. Основа - з.-б. плита <u>перекриття</u> .	87, 13
Вбудовані приміщення	3		Покриття - по бажанню замовника Шар самовирівнювальної суміші Ceresit CN 69 - 10мм. Стяжка - цементно-піщана суміш М150 армована металічною сіткою 4 ВР-І-150 - 40 мм. Утеплювач - Пінополістирол"STYR ODUR"- 80 мм.	299,01

			Основа - з.б. плита перекрыття.	
Лоджії	4		Покриття - плитка керамічна для <u>полу</u> - 10 мм. Клей - Ceresit CM 11 - 5 мм. Грунт - Ceresit CT 17 Шар самовирівнювальної суміші Ceresit CN 69 - 10мм. Грунт - Ceresit CT 17 Стяжка - цементно- піщана суміш M150 - 40 мм. Основа - з.-б. плита <u>перекрыття.</u>	362,06
Вітальні житлові кімнати, коридори, кухні	5		Покриття - по бажанню замовника Слой самовыравнивающейс я смеси Ceresit CN 69 - 10мм. Стяжка зі звукоізолюючим ефектом на основі Ceresit CO 85 - 80мм. Основа - з.-б. плита <u>перекрыття.</u>	2947, 14
Санвузли	6		Покриття - плитка керамічна для полу - 10 мм. Клей - Ceresit CM 11 - 5 мм. Грунт - Ceresit CT 17 Шар самовирівнювальної суміші Ceresit CN 69 - 10мм. Грунт - Ceresit CT 17 Гідроізоляція - 3мм.	267,3

Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата

			Грунт - Ceresit СТ 17. Стяжка зі звукоізолюючим ефектом на основі Ceresit CO 85 - 60мм. Основа - з.-б. плита перекриття.	
Технічний поверх	7		Стяжка - цементно-піщана суміш М150 армована металічною сіткою 4 ВР-І-150 - 40 мм. Утеплювач - Пінополістирол"STYR ODUR"-120 мм. Основа - з.-б. плита перекриття.	384, 78

1.3.10. Зовнішнє і внутрішнє опорядження.

Зовнішня поверхня будівлі облицьована лицевою цеглою під розшивку.

Укуси вікон та дверних прорізів влаштовуються із гіпсокартонних листів.

Назва приміщення	Стеля	висота	Стіни
	вид оздоблення		вид оздоблення
Житлові кімнати, коридор	шпаклювання і фарбування	3	Обшивка стін ГКЛ по металевому каркасу з подальшим шпаклюванням та фарбуванням водоемульсійними фарбами
Кухня		3	Штукатурка з подальшим шпаклюванням та фарбуванням водоемульсійними фарбами за 2 рази
Сан.вузли		3	Штукатурка з подальшим шпаклюванням та фарбуванням водоемульсійними фарбами за 2 рази
Сходова клітка		3	Штукатурка з подальшим шпаклюванням та фарбуванням водоемульсійними фарбами за 2 рази

						Лист
						20
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

1.3.11. Відомість про інженерно-технічне обладнання будівлі.

Водопровід господарчо-питної води, розрахунковий напір в основі стояків.
Проектом передбачено встановлення лічильників для вимірювання об'єму використаної води.

Гаряче водопостачання – індивідуальне від двоконтурних котлів опалення та водонагрівання.

Каналізація – господарчо-фекальна в міську мережу.

Опалення – індивідуальне від двоконтурних котлів опалення та водонагрівання.

Вентиляція природна.

Газопостачання від зовнішньої мережі проектом передбачено встановлення лічильників використання об'єму газу.

Електропостачання – II категорії, напруга 220В.

Освітлення лампами розжарювання.

Улаштування зв'язку – радіотрансляція, колективні телеантени, телефонні вводи.

Обладнання кухонь і сан.вузлів – газові плити, ванни, умивальники, унітази.

Сміттєпровід – не передбачено.

Передбачене – ліфтове обладнання.

Будинок обладнаний примусовим димовидаленням з шахти ліфта та із загальних коридорів.

						Лист
						21
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

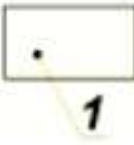
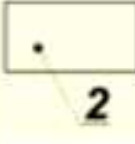
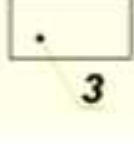
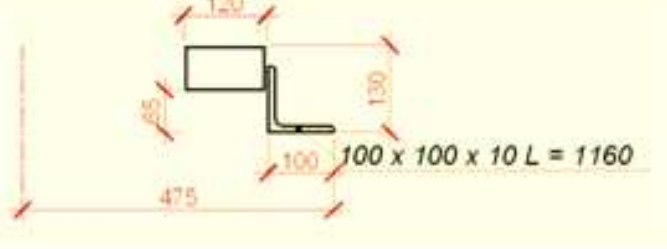
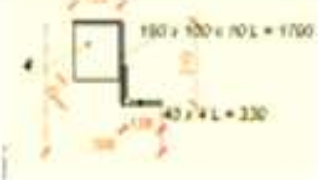
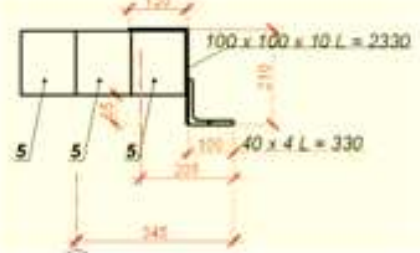
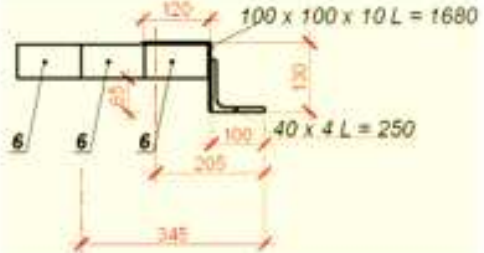
1.3.12. Специфікація бетонних, залізобетонних, металевих конструкцій

Марка, позиція	Позначення	Найменування	К-ть	Маса (кг)	Прим. Vбетону
Сходишковий марш					
1	1.151.1-6, вип.1	1 ЛМ 28 - 12	21	1520	0,607
Огорожа маршу					
2	1.100.2-5 вип.1	ОЛ-12-1	21	29,31	
Сходишкова площадка					
3	1.252.1-4	ЛП 25.13	21	1070	0,368
Решітка для витирання ніг					
4	1.100.2-5 вип.1	ОЛ-12-1	21	29,31	

1.3.13. Специфікація перемичок

Поз.	Познач.	Найменування	поверхи										Тех. по в.	Всього	Маса, кг
			2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	1.038-10.1-1.Б.1	1 ПБ13-1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	3	129	25
2	1.038-10.1-1.Б.1	1 ПБ 10-1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	-	144	20
3	1.038-10.1-1.Б.1	1 ПБ 16-1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	45	30
4	1.038-10.1-1.Б.1	1 ПБ 10-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	20
5	1.038-10.1-1.Б.1	2 ПБ22-3-п	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	92
6	1.038-10.1-1.Б.1	1 ПБ 16-1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	-	72	30
7	1.038-10.1-1.Б.1	1 ПБ 15-1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	-	72	92
8	1.038-10.1-1.Б.1	1 ПБ 16-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	18	30
9	1.038-10.1-1.Б.1	1 ПБ 10-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	14	20

1.3.14. Відомість перемичок.

Марка позиція	Січення
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	
ПР-7	

<p>ПР-8</p>	
<p>ПР-9</p>	

1.4. Інженерні розрахунки

Виконано розрахунок класу наслідків (відповідальності)

Розрахунок класу наслідків (відповідальності).

1. Кількість людей, які постійно перебувають на об'єкті дорівнює - 162.

Відповідно до ДСТУ об'єкт відноситься до класу наслідків (відповідальності) **СС2**.

2. Можлива небезпека для людей, які періодично бувають на об'єкті – 216.

Відповідно до ДСТУ об'єкт відноситься до класу наслідків (відповідальності) **СС2**.

3. Можлива небезпека для людей, які перебувають зовні об'єкта - 162 + 216 = 378 чоловік.

Відповідно до ДСТУ 8855:2019 [6] об'єкт відноситься до класу наслідків (відповідальності) **СС2**.

Висновок: За критеріями таблиці 1 ДСТУ 8855:2019 [6], а також наведених розрахунків об'єкт (відповідальності) **СС2**.

						Лист
						24
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

2.1. Дослідницько-розрахунковий розділ

2.1.1 Збір та узагальнення інформації

Для визначення модулю деформації підсиленої основи багатоповерхової житлової будівлі були отримані дані інженерно геологічних вишукувань, конструктивні рішення з влаштування паль та дані лабораторних досліджень ґрунтоцементу.

В геологічній будові території на розвідану глибину беруть участь: воднольодовикові флювіогляціальні відкладення - (**flgII_{dn}**)- суглинки бурувато- сірі, напівтверді та супіски червонувато – бурі, пластичні; четвертинний погребений ґрунтово – рослинний шар – (**e III**)- суглинки лесовидні, тугопластичні, четвертинні еолово- делювіальні відкладення – (**vd III**) - лесовидні глини, суглинки, суглинки з рослинними домішками, що з поверхні перекриті сучасним (**eIV**) ґрунтово- рослинним шаром, представленим суглинками та техногенними насипними ґрунтами (**tIV**).

Майданчик має хвилястий рельєф, який сформований насипними ґрунтами, що складаються із вапна, з прошарками піску, ґрунтово –рослинного шару, супісків з рослинними домішками - потужністю від 0.7 до 1.0м. Абсолютні відмітки поверхні майданчика вишукувань 155.91-158.11м.

На основі виконаних інженерно-геологічних вишукувань, ґрунти на майданчику розділені на 9 інженерно-геологічних елементів (ІГЕ), в межах яких товща являється статистично однорідною за складом і фізичними властивостями:

1	ІГЕ Іб (tIV): Насипні ґрунти – вапно, з прошарками пісків, супісків з рослинними домішками та ґрунтово-рослинного шару, відсипані планомірно, залежалі, товщина шару	0.70-1.00 м
2	ІГЕ І (eIV): Ґрунтово-рослинний шар – суглинки, темно-сірі, тверді, з рослинними домішками, товщина шару	0.80-1.20 м
3	ІГЕ ІІ (vd III): Суглинки лесовидні, бурі, темно-бурі, тверді, з рослинними домішками, товщина шару	0.60-1.30 м
4	ІГЕ ІІб (vd III): Суглинки лесовидні, палеві, світло- бурі, тверді, високопористі, карбонатні, просідні, товщина шару	1.70-2.70 м
5	ІГЕ ІV (vd III): Суглинки лесовидні, світло- сірі, бурі, сірувато- бурі, напівтверді, з прошарками	2.50-3.40 м

						Лист
						25
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

	тугопластичних, просідні, в підшві з слідами окисів заліза, товщина шару	
6	ІГЕ Va (vd III): Глини лесовидні, світло- бурі, бурувато - сірі, м'якопластичні, з прошарками тугопластичних, просідних властивостей не проявили, товщина шару	0.40-0.70 м
7	ІГЕ VI (e III): Суглинки лесовидні, коричневато - бурі, темно- коричневі, тугопластичні (погребений ґрунтово- рослинний шар), з домішками органічних речовин, просідних властивостей не проявили, товщина шару	1.00-1.80м
8	ІГЕ VII (flgIIdn): Супіски бурі, червонувато- бурі, жовтувато- бурі, в покрівлі тверді, з прошарками суглинків, нижче - пластичні, з жорсткою кристалічних порід, з прошарками пісків та суглинків, товщина роз-віданого шару	4.90- 11.20 м
9	ІГЕ VIII (flgIIdn): Суглинки бурі, бурувато - сірі, напівтверді, рідко з жорсткою кристалічних порід, тов-щина розвіданого шару	2.10- 2.50 м

Детальне пошарове виділення інженерно-геологічних елементів і їх потужність показані на інженерно- геологічних розрізах (див. граф. додаток №2).

Категорія складності інженерно- геологічних умов – друга (умови середньої складності).

Ґрунти ІГЕ IIIб, IV проявили просідні властивості. Величина початкового просідного тиску для ІГЕ IIIб–73.40 кПа, ІГЕ IV – 169.0 кПа (див. розділ №2, текстовий додаток №6).

Ґрунти просідні до глибини 7.5-8.4 м.

В цьому розділі розглядаються лабораторні дослідження модулю деформації ґрунтоцементу підсиленої основи 10-ти багатоповерхової житлової будівлі.

						Лист
						26
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

На період вишукувань (квітень 2019р.) при бурінні свердловин від 15.0м до 20.0м виявлений один безнапірний флювіогляціальний водоносний горизонт ґрунтових вод, який зафіксований на глибині 12.0-13.8м (абс. відмітка 143.91-144.31 м).

Водовміщуючими породами є супіски флювіогляціальні ІГЕ VII та суглинки ІГЕ VIII.

Живлення ґрунтових вод відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

Водотрив при бурінні до 20.0м не досягнутий.

Середній рівень сезонних коливань даного горизонту ґрунтових вод $\pm 1.5\text{м}$

Майданчик вишукувань відноситься до потенційно підтоплюваних територій.

Таким чином, у випадку неякісного планування території, в період сильних дощів, весняного танення снігу можливе замочування лесовидних ґрунтів ІГЕ IIIб, IV в результаті чого буде здійснюватися збільшення природної вологості, зниження деформаційних характеристик цих ґрунтів, що на період інженерно-геологічних вишукувань спостерігалось в свердловинах арх. Б-1,2.

Зведена таблиця оцінки ступеня агресивної дії води з вмістом SO_4 і HCO_3 на конструкції із бетону згідно ДСТУ Б В.2.6-145-2010									
№ св.	Портландцемент по ГОСТ 10178-76			Портландцемент по ГОСТ 10178-76 и шлакопортландцемент			Сульфатостійкі цементы по ГОСТ 10178-76		
	W4	W6	W8	W4	W6	W8	W4	W6	W8
26	середньо агр. до слабоагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
28	середньо агр. до слабоагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.

Також, в подальшому, при щільній забудові території та в результаті експлуатації споруд, у випадку неякісного планування території, в період сильних дощів, весняного танення снігу можливе утворення «верховодки» на покрівлі лесовидних ґрунтів ІГЕ IV, а також можливо на покрівлі лесовидних глин ІГЕ Va, про що свідчить їх м'якопластична консистенція.

Ґрунтові води флювіогляціального водоносного горизонту.

									Лист
									28
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата					

до бетону – неагресивні по всім показникам агресивності
до залізобетону – середньоагресивні;
на конструкції із металу – середньоагресивні;
до свинцевої і алюмінієвої оболонки кабелю - низька корозійна активність.

За хімічним складом ґрунтові води - сульфатно - гидрокарбонатні натрієві.

Згідно лабораторних і дослідних робіт та архівних матеріалів (Б.3) для дослідження фільтраційних властивостей ґрунтів визначалися коефіцієнти фільтрації в приладах Литвинова, які становлять:

- суглинки лесовидні, тверді до напівтвердих ІГЕ Шб, IV - **0.15** м/добу;
- суглинки лесовидні, напівтверді ІГЕ IV - **0.11** м/добу;
- глини лесовидні, тугопластичні до м'якопластичних ІГЕ Va - **0.01** м/добу;
- суглинки лесовидні (погребений ґрунтово- рослинний шар) ІГЕ VI - **0.014** м/добу;
- супіски пластичні флювіогляціальні ІГЕ VII - **0.003** м/добу
- суглинки напівтверді флювіогляціальні ІГЕ VIII - **0.001** м/добу(табл.А-25).

За результатами аналізу агресивності ґрунтів до бетону и залізобетону встановлено що:

ґрунти ІГЕ Шб – до бетону – сильноагресивні до портландцементу по ГОСТ10178- 76 при марках бетону W4, W6, W8;

від середньо до слабо агресивних до портландцементу по ГОСТ 10178-76 и шлакопортландцементу при марках бетону W4, W6, W8;

від слабоагресивних до неагресивних до сульфатостійких цементів по ГОСТ 22266-76 при марках бетону W4, W6, W8;

до залізобетону – середньоагресивні;

до свинцевої оболонки кабелю – висока корозійна активність;

до алюмінієвої оболонки кабелю – низька корозійна активність.

						Лист
						29
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

Корозійна активність ґрунтів ІҒЕ І до вуглеводистої сталі – середня.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів – 120.0см.

Категорію ґрунтів за трудністю розробки рекомендується прийняти по (А.6), згідно показникам фізико-механічних характеристик ґрунтів:

ІҒЕ Іб - § 7г,9б; ІҒЕ І - § 9в; ІҒЕ ІІ - §7в; ІҒЕ ІІб - §7в; ІҒЕ ІV - §7в;

ІҒЕ Vа –§2а; ІҒЕ VІ - §7б; ІҒЕ VІІ –§8а, ІҒЕ VІІІ –§7в.

Необхідно визначити основні параметри ущільнення ґрунтоцементними палями основи 10-ти багатоповерхової житлової будівлі монолітної конструкції, що зводиться на суцільній залізобетонній плиті з розмірами в плані 63м x 35м. Вертикальні ґрунтоцементні палі приймаємо діаметром 0,32м і довжиною 12м.

2.1.2 Виділення цілі, задач, предмету та об'єкту досліджень

Актуальність теми. У сучасному будівництві багатоповерхових будівель все більше набувають розповсюдження пальові фундаменти і для сучасних інженерів стоїть не проста задача з вибором проектних рішень які повинні відповідати нинішнім вимогам будівництва, економічної доцільності в умовах щільної забудови міст та складної геології. Застосування ґрунтоцементних елементів для підсилення основ багатоповерхових будинків може неодноразово зменшити витрати на зведення фундаментів та зменшити трудомісткість процесу завдяки нескладній технології влаштування. Дослідження в цьому напрямку визначити доцільність використання підсилення основ на основі ґрунтоцементу для будівництва багатоповерхових житлових будівель.

Мета та задача дослідження: метою дослідної роботи є визначення модулю деформації ґрунтоцементу.

Для досягнення даної мети поставлені наступні задачі:

- підготовка до проведення випробувань, а саме підготовка обладнання, виготовлення зразків призм;
- проведення лабораторних випробувань згідно ДСТУ;
- оцінка та аналіз отриманих даних.

Об'єкт дослідження: ґрунтоцементні елементи, що влаштовуються бурозмішувальним методом та їх фізико-механічні властивості

						Лист
						30
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

Предмет дослідження: модуль деформації ґрунтоцементу в основі якого глинисті ґрунти.

Методи досліджень: Лабораторні, дослідження фізичних властивостей ґрунтоцементу; випробовування контрольних зразків балочок на згин та міцністю на стиск; визначення модуля деформації ґрунтоцементу поступовим навантаженням призматичних зразків осьовим навантаження на стиск з фіксацією деформацій.

2.1.3 Методика досліджень

Під час дослідження ґрунтового цементу на згин були підготовлені балкові зразки на кривизну та випробувані на приборі МІІІ-100.

Методика випробування на даній машині полягає в наступному - дослідний зразок повинен бути закріплений на опорах рухомих граней кулака. Потім, обертаючи маховик регульовального гвинта коромисла, його необхідно вивести з положення рівноваги так, щоб коромисло в момент руйнування зразка було приблизно протилежно нулю на шкалі.

Зусилля, створюване рухомим вантажем, передається напрямною коромисла за допомогою важеля рукоятки. Положення вантажу на поворотному плечі, що визначає величину навантаження, прикладеного до зразка, визначається лічильником, що вказує величину напруги на згин. Навантаження передається через редуктор і головний гвинт.

У положенні перемикача «вперед» (нижнє положення ручки управління) електрична ланцюг замикається розмикаючим контактом мікроперемикача МП-8, обмотки ротора, відцентрового регулятора і обмотки стартера. Навантаження передається направляючими коромисел, що призводить до навантаження зразка.

Після руйнування зразка коромисла, що крутиться на стійках, і удару об хвостовик шайби амортизатора, а двигун вимикається мікроперемикачем МП-6, результат випробування фіксується на лічильник.

У положенні тумблера «назад» (верхнє положення ручки управління) - це прискорене повернення вантажу у вихідне положення. Ланцюг замикається розмикаючим контактом мікротрансформатора МП-3 і опором, минаючи

						Лист
						31
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

відцентровий регулятор. Швидкість обертання електродвигуна збільшується в 2-4 рази. В кінці зворотного ходу вантаж притискає важіль і відпускає штифт міні-трансформатора МР-3, таким чином знову вмикаючи відцентровий регулятор.

Для визначення міцності на вигин використовують три балкові зразки розміром 40x40x160мм, які випробовують за вище описаною методикою.

Шість половин зразків балки, отриманих після випробувань на згин, негайно випробовують на стиск. Половину балки зразка поміщають між двома пластинами так, щоб бічні грані, які при виготовленні примикали до стінок форми, були на площині пластин, а упори пластин щільно прилягали до гладкого торця форми. площину пучка зразка.

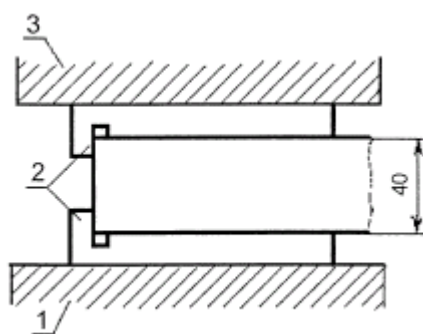


Рис. 1

Розташування пучка зразка між пластинами: 1 - напірна нижня пластина; 2 – пластини; 3 - притискна верхня пластина щільно прилягає до гладкого плоского кінця пакета зразків.

Пакет зразків із пластинами центрується на базовій плиті випробувальної машини. Середня швидкість збільшення навантаження під час випробування повинна становити (2400 ± 200) Н/с або $(2,4 \pm 0,2)$ кН/с.

Випробування на згин. Результат випробування на згин розраховується як середнє арифметичне результатів трьох одиниць, отриманих під час випробування трьох зразків балки. Кожен результат повинен бути точністю не менше 0,1 МПа. Середнє значення наводиться з точністю не менше 0,1 МПа.

Міцність на стиск. Міцність на стиск окремого зразка розраховується як частка від поділу руйнівного навантаження на робочу площу пластини, тобто. Результат випробування на міцність та на стиск розраховується як середнє

						Лист
						32
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

арифметичне результатів шести одиниць, отриманих під час випробування зразків балки. Кожен результат дається з точністю не менше 0,1 МПа.

Середнє значення наводиться з точністю не менше 0,1 МПа. Результати заносяться в таблицю.

Суть методу визначення модуля деформації ґрунтового цементу полягає у випробуванні поступовим навантаженням зразків або циліндрових зразків стандартного розміру осьового навантаження на стиск до руйнування, при визначенні призматичної міцності і до 30% руйнівного навантаження при визначенні модуля пружності і коефіцієнта Пуассона.

Міцність призми, модуль пружності та коефіцієнт Пуассона слід визначати на зразках із співвідношенням висоти до ширини (діаметра) яке дорівнює чотирьох. Ширина (для циліндрів - діаметр) зразків повинна бути 70 мм, 100 мм, 150 мм, 200 мм, 300 мм залежно від призначення і типу конструкцій і виробів. За основу береться зразок розміром 150 мм x 150 мм x 600 мм.

Наступний крок – тестування. Перед початком випробування зразок з приладами встановлюють по центру на розмітку прес-пластини і перевіряють зв'язок початкового показання зі шкалою приладу.

Початкова сила стиснення зразка, яка приймається за умовний нуль (повинна становити не більше 2% від очікуваного руйнівного навантаження).

При центруванні зразків необхідно, щоб на початку випробування від умовного нуля до навантаження, що дорівнює $(40 \pm 5\%) N_u$, відхилення деформацій на кожній грані (генеруюча) не перевищували 10% їх середнього арифметичного. Якщо ця вимога не виконується при навантаженні, що дорівнює або перевищує $(10 + 5)\% N_u$, зразок слід розвантажити, змістити відносно центральної осі маркування пресової пластини в бік великих деформацій і знову центрувати.

При центруванні деформації зразків, виміряних між центрами отворів, в яких індикатори кріплення віднесені до граней зразка, визначають за формулами:

$$\Delta_1 = \Delta'_1 + \frac{(\Delta_2 - \Delta_1)c}{2c+a}; \Delta_2 = \Delta'_1 + \frac{(\Delta_2 - \Delta_1)(a+c)}{2c+a},$$

						Лист
						33
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

де Δ'_1 і Δ'_2 – вимірні деформації за індекторами, що кріпляться на протилежних гранях зразка;

Δ'_1 і Δ'_2 – деформації, віднесені до граней зразка;

a – розмір сторони зразка;

c – відстань від грані зразка до центра отворів, у яких кріплять індикатори.

При визначенні призмової міцності, модуля пружності і коефіцієнта Пуассона ґрунтоцементу навантаження зразка до рівня навантаження, яке дорівнює $(40 \pm 5) \% N_u$, слід робити ступенями, що дорівнюють 10 % очікуваного руйнівного навантаження, зберігаючи в межах кожного ступеня швидкість навантаження $(0,6 \pm 0,2)$ МПа/с.

На кожному ступені витримуються навантаження від 4 хв до 5 хв і записуються відліки по приладах напочатку та наприкінці витримки ступеня навантаження в журнал за формою додатка Г згідно ДСТУ Б В.2.7-217:2009.

						Лист
						34
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

2.1.4 Проведення та результати випробувань



Таблиця з результатами випробування призми

	1 ИЧ	2 ИЧ			кг	кг/см ²	МПа
0,00	7,50	8,48	0,00	0,00	0		
0,05	7,5	8,48	0,00	0,00	125	0,56	0,05
0,11	7,5	8,48	0,00	0,00	250	1,11	0,11
0,16	7,5	8,48	0,00	0,00	375	1,67	0,16
0,22	7,5	8,48	0,00	0,00	500	2,22	0,22
0,27	7,5	8,48	0,00	0,00	625	2,78	0,27
0,33	8,36	9,35	0,86	0,87	750	3,33	0,33
0,38	8,83	9,75	1,33	1,27	875	3,89	0,38
0,44	9,01	9,93	1,51	1,45	1000	4,44	0,44
0,49	9,16	10,12	1,66	1,64	1125	5,00	0,49
0,55	9,35	10,29	1,85	1,81	1250	5,56	0,55
0,60	9,52	10,43	2,02	1,95	1375	6,11	0,60
0,65	9,59	10,51	2,09	2,03	1500	6,67	0,65
0,71	9,64	10,56	2,14	2,08	1625	7,22	0,71
0,76	9,84	10,77	2,34	2,29	1750	7,78	0,76
0,82	9,97	10,91	2,47	2,43	1875	8,33	0,82
0,87	10,04	11,01	2,54	2,53	2000	8,89	0,87
0,93	10,13	11,11	2,63	2,63	2125	9,44	0,93
0,98	10,23	11,18	2,73	2,70	2250	10,00	0,98
1,04	10,3	11,25	2,80	2,77	2375	10,56	1,04
1,09	10,35	11,32	2,85	2,84	2500	11,11	1,09
1,14	10,43	11,38	2,93	2,90	2625	11,67	1,14
1,20	10,45	11,43	2,95	2,95	2750	12,22	1,20
1,25	10,53	11,49	3,03	3,01	2875	12,78	1,25

1,31	10,61	11,54	3,11	3,06	3000	13,33	1,31
1,36	10,64	11,62	3,14	3,14	3125	13,89	1,36
1,42	10,87	11,81	3,37	3,33	3250	14,44	1,42
1,47	10,95	11,9	3,45	3,42	3375	15,00	1,47
1,53	11,04	11,94	3,54	3,46	3500	15,56	1,53
1,58	11,13	12,04	3,63	3,56	3625	16,11	1,58
1,64	11,24	12,16	3,74	3,68	3750	16,67	1,64
1,69	11,33	12,25	3,83	3,77	3875	17,22	1,69
1,74	11,53	12,47	4,03	3,99	4000	17,78	1,74
1,80	11,62	12,62	4,12	4,14	4125	18,33	1,80
1,85	11,8	12,73	4,30	4,25	4250	18,89	1,85
1,91	11,91	12,81	4,41	4,33	4375	19,44	1,91
1,96	11,97	12,88	4,47	4,40	4500	20,00	1,96
2,02	12,05	12,94	4,55	4,46	4625	20,56	2,02
2,07	12,15	13,12	4,65	4,64	4750	21,11	2,07
2,13	12,23	13,22	4,73	4,74	4875	21,67	2,13
2,18	12,35	13,31	4,85	4,83	5000	22,22	2,18
2,23	12,45	13,4	4,95	4,92	5125	22,78	2,23
2,29	12,54	13,5	5,04	5,02	5250	23,33	2,29
2,34	12,66	13,64	5,16	5,16	5375	23,89	2,34
2,40	12,83	13,8	5,33	5,32	5500	24,44	2,40
2,45	13	13,93	5,50	5,45	5625	25,00	2,45
2,51	13,18	14,12	5,68	5,64	5750	25,56	2,51
2,56	13,33	14,32	5,83	5,84	5875	26,11	2,56
2,62	13,58	14,51	6,08	6,03	6000	26,67	2,62
2,67	13,83	14,79	6,33	6,31	6125	27,22	2,67

Таблиця з результати випробувань зразків-балочок

№	bхh, мм	l, мм	маса, г	об'єм, мм ³	густина, г/см ³	руйнівне зусилля на стиск, Н			міцність на стиск, Н/мм ²	
						міцність на згин, Н/мм ²	1 полов.	2 полов.	1 полов.	2 полов.
1	40x40	160	357,9	256000	1,398	0,84	5400	6000	2,16	2,4
2	40x40	160	366	256000	1,430	0,72	6400	6600	2,56	2,64
3	40x40	160	352,3	256000	1,376	0,65	5600	4400	2,24	1,76
середня					1,401	0,74			2,32	2,27

2.1.5 Висновки

За результатами випробувань виконуємо розрахунок модулю деформації ґрунтоцементної основи за формулою:

$$E = \frac{E_{гц} * S_{гц} + E_{гр} * (S - S_{гц})}{S}$$

Де E – модуль деформації ґрунту, МПа;

$E_{гц}$ – модуль деформації ґрунтоцементу (за результати випробувань приймаємо 260МПа);

$S_{гц}$ – площа поперечного перерізу ґрунтоцементної палі

$E_{гр}$ – модуль деформації ґрунту (за даними інженерної геології приймаємо 2,5МПа.

2.2 Розрахунково-конструктивний розділ

2.2.1 Збір навантажень на плиту перекриття ліфтової шахти

Монолітне перекриття над шахтою вантажного ліфта має розміри в плані 2,1 х 2,2 м.

Плиту розглядаємо як пружну, защемлену по контуру. Для такої плити визначаємо максимальні значення проміжних M_{sp} моментів і опорних M_{sup} моментів.

Попереднє навантаження на монолітну плиту визначаємо з урахуванням всіх завантажень. Значення розрахункових згинаючих моментів визначаємо як суму пролітних і опорних моментів від навантажень піднімаючих механізмів ліфта і рівномірно розподіленого навантаження на 1 м^2 монолітної плити.

Розрахунок несучої здатності балочної плити перекриття при завантаженні зосереджених сил механізмів ліфта.

$P_1=56,4\text{ кН}$ -навантаження на буфер кабіни ліфта;

$P_2=39,5\text{ кН}$ -навантаження на направляючі тяги.

Враховуються всі навантаження, які діють одночасно з урахуванням коефіцієнта динамічності.

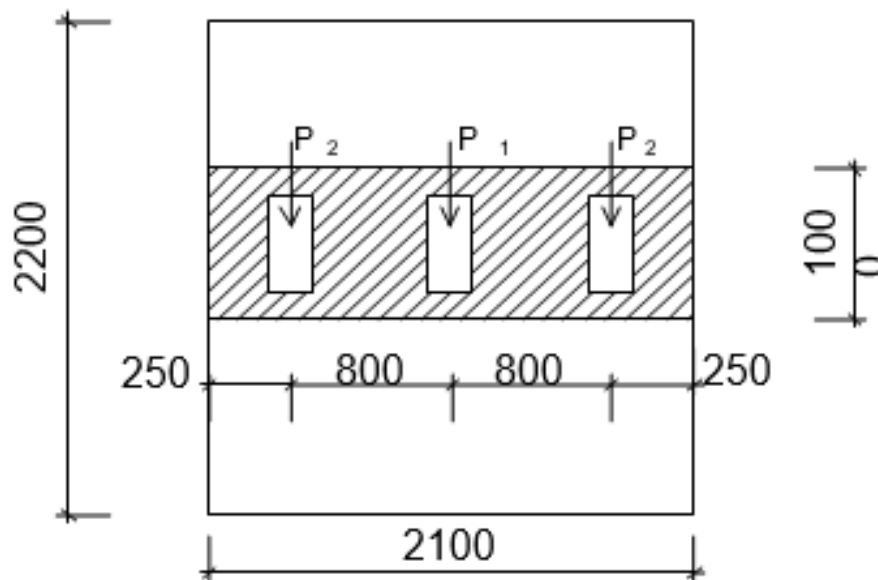


Рис. 2 Розміри монолітної ділянки

Визначаємо максимальні значення моментів плити балочного типу (вирізаємо смугу плити шириною 1 м) в напрямку короткої сторони l_{01} .

						Лист
						38
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

Для розрахунку використовуються табличні формули визначення згинаючих моментів і переміщень в статично-невизначених одно пролітних балках.

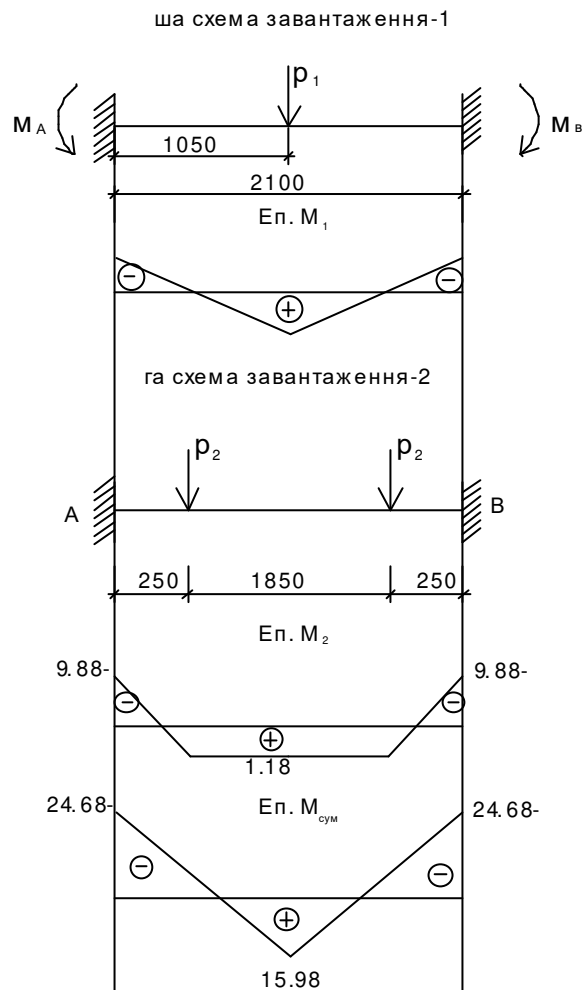


Рис. 2 Розрахункові схеми завантаження монолітної ділянки

Для першої схеми завантаження:

$$M_{A1} = M_{B1} = -P \frac{a^3}{l^2} = -56.4 \frac{1.05^3}{2.1^2} = -14.8 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_{\max,1} = \frac{2Pa^4}{l^3} = \frac{2 \cdot 56.4 \cdot 1.05^4}{2.1^3} = 14.8 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Для другої схеми завантаження:

$$M_{A2} = M_{B2} = -P \frac{a(a+b)}{l} = -39.5 \frac{0.25(0.25+1.85)}{2.1} = -9.88 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_{\max,2} = \frac{Pa^2}{l} = \frac{39.5 \cdot 0.25^2}{2.1} = 1.18 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Для сумарної епюри моментів:

						Лист
						39
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

$$M_A = M_B = -14.8 + (-9.88) = -24.68 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_{\max} = 14.8 + 1.18 = 15.98 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Збір навантаження на 1 м² плити

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_f	Розрахункове навантаження, кН/м ²
Постійні			
- цементно-піщана стяжка t=0.02 м, $\rho=20$ кН/м ³	0.4	1.2	0.48
- шлакобетонний шар t=0.05 м, $\rho=16$ кН/м ³	0.8	1.2	0.96
- плита перекриття t=0.12 м, $\rho=25$ кН/м	3.0	1.1	3.3
- машинне обладнання	3.6	1.1	3.96
Всього	7.8		8.7
Тимчасове навантаження	0.8	1.3	1.04
Всього	8.6		9.74

Повне розрахункове навантаження $g=9.74$ кН/м².

Сумарне навантаження на плиту:

$$P = l_{01} \cdot l_{02} \cdot g = 2.1 \cdot 2.2 \cdot 9.74 = 45 \text{ кН}.$$

При пружньому розрахунку максимальні згинаючі моменти на смугу плити шириною 1 визначаємо за формулами:

- для пролітних моментів:

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P = 0.0184 \cdot 45 = 0.83 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot P = 0.0161 \cdot 45 = 0.72 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

- для опорних моментів:

$$M_I = \beta_1 \cdot P = 0.0450 \cdot 45 = 2.03 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_{II} = \beta_2 \cdot P = 0.0373 \cdot 45 = 1.68 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

						Лист
						40
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

$\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ – табличні коефіцієнти для розрахунку плит, опертих по контуру при рівномірно розподіленому навантаженні, визначаються в залежності від співвідношення сторін і способу опирання

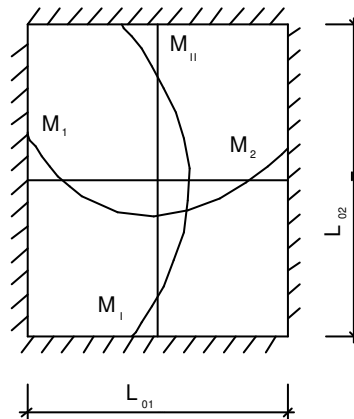


Рис.3 До пружнього розрахунку монолітної ділянки

Методом алгебраїчного сумування визначаємо значення згинаючих пролітних і опорних моментів від всіх навантажень в напрямку короткої сторони l_{01} :

$$M_{sp}=M_1+M_{max}=0.83+15.98=16.81 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$M_{sup}=M_1+M_A=2.03+24.68=26.71 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

2.2.2 Розрахункові дані

Для бетону класу С10/15: $R_b=8.5$ МПа, $R_{b,ser}=11.0$ МПа, $R_{bt}=0.75$ МПа, $R_{bt,ser}=1,15$ МПа, $\gamma_{b2}=0.9$, $E_b=23000$ МПа.

Для арматури із сталі класу А-400С (\varnothing 6-8 мм) $R_s=355$ МПа, $R_{sw}=285$ МПа;
А-400С (\varnothing 10-40 мм) $R_s=365$ МПа, $R_{sw}=290$ МПа, $E_s=20000$ МПа.

Для дротової арматури класу ВР-І: $R_s=365$ МПа, $R_{sw}=265$ МПа (\varnothing 4 мм);

$$R_s=360 \text{ МПа, } R_{sw}=265 \text{ МПа } (\varnothing 5 \text{ мм}).$$

2.2.3 Розрахунок арматури плити

Арматуру сітки плити розраховуємо із значенням моментів, вирахуваних методом лінійно-пружної постановки. Розрахунок зусиль по пружній схемі за допомогою таблиць в достатній мірі умовні, що приводить інколи до перевитрат матеріалів.

						Лист
						41
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

Підбір перерізів арматури на 1 м ширини плити при товщині $h=12$ см;
 $h_{01}=12-1.5=10.5$ см; $h_{02}=12-2.2=9.8$ см.

В прольоті $M_{sp}=16.81$ кН·м

$$A_{s1} = \frac{\eta \cdot M_{sp} \cdot \gamma_n}{0.9 \cdot h_{01} \cdot R_s} = \frac{1.0 \cdot 16.81 \cdot 1000 \cdot 0.95 \cdot 100}{0.9 \cdot 10.5 \cdot 355 \cdot 100} = 4.46 \text{ см}^2.$$

Приймаємо арматуру $\varnothing 8$ А-400С $A_{sp}=4.53$ см².

В напрямку l_{02} приймаємо таку ж кількість арматурних стержнів на 1 п.м.

На опорах плити $M_{sup}=26.71$ кН·м

$$A_{sI} = \frac{M_{SUP} \cdot \gamma_n}{0.9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{26.71 \cdot 0.95 \cdot 1000}{0.9 \cdot 10.5 \cdot 355} = 7.56 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 7 $\varnothing 12$ А-400С $A_s=7.92$ см².

Коефіцієнт армування

$$\mu_{s,\%} = \frac{A_{sf}}{b \cdot h_0} = \frac{4.53}{100 \cdot 10.5} \cdot 100 = 0.43 \%$$

$$\mu_{s,\%} = \frac{A_{sf}}{b \cdot h_0} = \frac{7.92}{100 \cdot 10.5} \cdot 100 = 0.75 \%$$

$$\mu_{s,\%} > \mu_{s,\% \text{ min}}=0.05 \%$$

2.2.4 Розрахунок монолітної плити по прогинам

Після розрахунку плити за міцністю визначаємо прогини і ширину розкриття тріщин.

Приблизна оцінка прогину плити, працюючих у двох напрямках проводиться за формулою:

$$f_n = \lambda \cdot (f_u' - f_u^0) + t_n^0 \quad \text{при } 2 > l_{02}/l_{01} > 0.5.$$

Якщо плита оперта по контуру, то λ визначається двічі, для кожного з напрямків. З метою спрощення розрахунку для середніх ділянок монолітних ребристих перекриттів допускається приймати $\lambda=0,5$.

При визначенні граничних прогинів f_n по наближеній формулі статично-невизначених конструкцій, значення граничної кривизни $\left(\frac{1}{r}\right)_u$ приймаємо рівним:

						Лист
						42
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

$$\left(\frac{1}{r}\right)'_u = \frac{R_s}{h_o \cdot E_s} \cdot \left(1 + \frac{1.8 \cdot \alpha_s \cdot \mu_s}{\xi}\right),$$

$$\text{де } \alpha_s = \frac{E_s}{E_B} = \frac{2 \cdot 10^5}{2.3 \cdot 10^4} = 8.7;$$

$$\mu_s = \frac{A_s}{l \cdot h} = \frac{4.08}{210 \cdot 12} = 0.0016.$$

При визначенні кривизни приймаємо середнє значення h_0 , яке рiвне:

$$h_0 = 0.5(h_{01} + h_{02}) = 0.5(10.5 + 9.8) = 10.15 \text{ см};$$

$$\xi_{crc} = 0.1 + 0.5 \cdot \xi_n, \text{ де } \xi_n = \mu_s \cdot \frac{R_s}{R_0} = 0.0016 \frac{355}{8.5} = 0.067;$$

$$\xi_{crc} = 0.1 + 0.5 \cdot 0.067 = 0.134;$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)'_u = \frac{355}{10.15 \cdot 2 \cdot 10^5} \cdot \left(1 + \frac{1.8 \cdot 8.7 \cdot 0.0016}{0.018}\right) = 4.2 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$$

при визначенні f_n^0 величина прогину

$$\left(\frac{1}{r}\right)'_n = \frac{2 \cdot R_s}{h_o \cdot E_s} = \frac{2 \cdot 355}{10.15 \cdot 2 \cdot 10^5} = 3.49 \cdot 10^{-4} \text{ см}.$$

$$f_u' = \frac{0.141}{1 + K} \cdot l_{01}^2 \left(\frac{1}{r}\right)'_u, \text{ де } K = \frac{M_l}{M_1} = \frac{26.71}{16.81} = 1.57.$$

Для плити, яка розглядається в вiдповiдностi з отриманими результатами:

$$f_u' = \frac{0.141}{1 + K} \cdot l_{01}^2 \left(\frac{1}{r}\right)'_u = \frac{0.141}{1 + 1.57} \cdot 210^2 \cdot 4.2 \cdot 10^{-4} = 1.02 \text{ см},$$

$$f_u' = \frac{0.141}{1 + 1.57} \cdot 210^2 \cdot 3.49 \cdot 10^{-4} = 0.84 \text{ см},$$

$$\text{Тодi } f_u = 0.5(1.02 - 0.84) + 0.84 = 0.93 \text{ см}.$$

$$\text{Прогин } f_u = 0.93 \text{ см} < \frac{1}{150} l_{01} = \frac{201}{150} = 1.4 \text{ см}.$$

2.2.5 Розрахунок по розкриттю трiщин

Величину розкриття трiщин, нормальних до поздовжньої осi, визначаємо по емпиричній формулi:

$$a_{crc} = \delta \cdot \varphi_E \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3.5 - 100\mu)^3 \sqrt{12}, \text{ де } \delta = 1.0; \varphi_E = 1.0; \eta = 1.0;$$

$$\sigma_s = \frac{M_{crc}}{(1 - 0.5 \cdot \xi) \cdot A_s \cdot h_0} = \frac{24.3 \cdot 1000 \cdot 100}{(1 - 0.5 \cdot 0.31) \cdot 8.5 \cdot 10.5} = 3094.6 \text{ кг/см}^2;$$

						Лист
						43
Зм	Лист	№Докум.	Пiдпис	Дата		

$$M_{crc} = \frac{M_{s,nf}}{\gamma_f} = \frac{26.71}{1.1} = 24.3 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$\xi = \mu_s \cdot \frac{R_s}{R_u} = 0.075 \cdot \frac{355}{8.5} = 0.31;$$

$$a_{скс} = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot \frac{30.9}{2 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3.5 - 100 \cdot 0.0075)^3 \sqrt{12} = 0.02 \text{ мм.}$$

Ширина розкриття тріщин при сумісній дії навантаження

$a_{скс} = 0.02 < [a_{скс}] = 0.4$ – умова задовольняється.

						Лист
						44
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

Технологічно-організаційний розділ

Технологічна карта з улаштування буронабивних паль

3.1 Область застосування технологічної карти

Технологічна карта розроблена на виробництво підсилення основ ґрунтоцементними елементами «10-ти поверхової житлової будівлі».

До складу робіт входить:

- прибирання території
- навантаження сміття екскаватором
- розробка ґрунту в котловані
- ручне доопрацювання ґрунту
- пристрій ГЦЕ
- уривка траншей під ростверки та обв'язувальні балки
- будова монолітних ростверків та обв'язувальних балок
- зворотне засипання ростверків та обв'язувальних балок

3.2. Технологія та організація робіт

Земляні роботи:

Зрізання рослинного шару та розробка ґрунту в котловані.

1 - Зрізання рослинного шару проводиться бульдозером ДЗ-18 на глибину 0,15м. Котлован розробляється екскаватором із зворотною лопатою ЕО-4121 (об'єм ковша 1м³). Зрізаний шар складається на будівельному майданчику.

Ґрунт завантажується в самоскид КамАЗ-5511 та переміщається на необхідну відстань, де розвантажується та складається за допомогою бульдозера.

Розробка котловану ведеться до позначки –5.800. Після цього проводиться ручна уривка траншей під ростверки висотою 1,0м. Уривок траншей ведеться після установки бурової установки на наступну станцію. Уривок траншей під обв'язувальні балки ведеться після влаштування ГЦЕ.

2 - Другий етап земляних робіт включає зворотне засипання пазух траншей, в ручну. Робітники вирівнюють ґрунт і ущільнюють пошарово, вручну.

3 – Третій етап передбачає благоустрій території, очищення території від будівельного сміття та влаштування рослинного шару, взятого з місця складування.

						Лист
						45
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

Влаштування ґрунтоцементних елементів:

Після розробки котловану на його дно наносяться осі стін будівлі, потім в ручну розробляється ґрунт під подошву фундаменту.

ГЦЕ влаштовують так (рис. 1). На довжину секції обсадної труби проходять піонерну свердловину, яку занурюють обсадну трубу. Виконують буріння наступної ділянки свердловини та занурюють у неї чергову секцію обсадної труби. Таким чином буріння ведуть до проектної позначки.

Потім виконують зачистку вибою. При цьому, як і при бетонуванні свердловин під водою або глинистим розчином зазвичай застосовують секційні бетонолітні труби.

У міру заповнення свердловини бетонною сумішшю витягають обсадну трубу з одночасним ущільненням суміші, що відбувається в результаті повідомлення обсадним трубам зворотно-поступального та обертального руху.

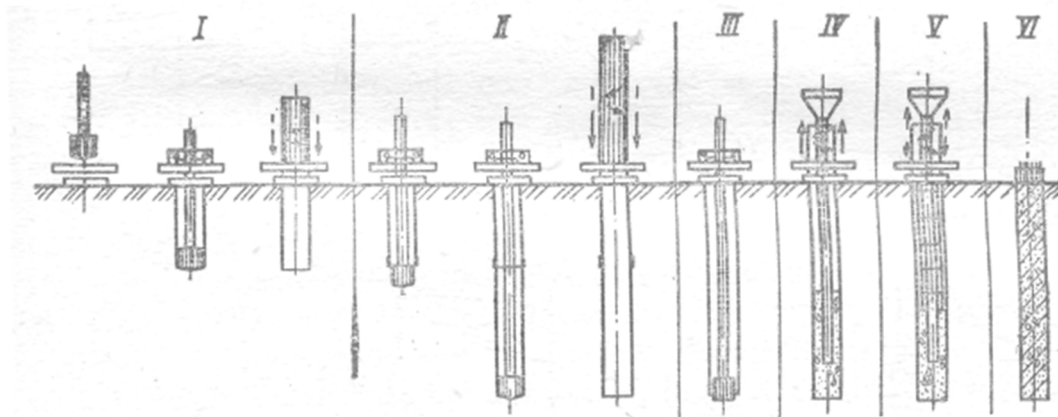
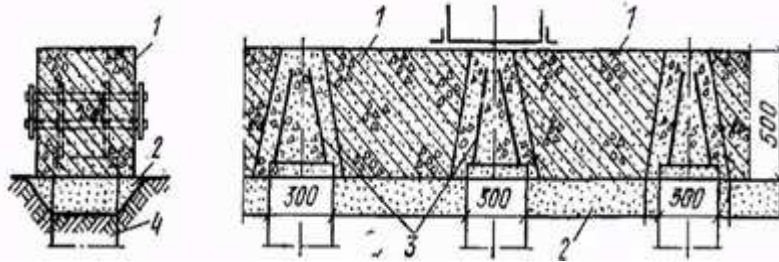


Рис. 1. Технологічна схема пристрою буронабивних паль із застосуванням обсадних труб та при обертальному бурінні свердловин:

I — монтаж ротора та забурювання свердловини з одночасним зануренням обсадних труб; II - буріння свердловини, нарощування секцій обсадної труби; III - зачистка вибою свердловини; IV - заповнення свердловини бетонною сумішшю методом ТВП; V - вилучення обсадних труб з ущільненням бетону та встановлення армокаркасу; VI - формування голови палі в інвентарному кондукторі.

						Лист
						46
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		



1 - балка ростверку; 2 - підсипка з піску; 4 - ГЦЕ

Залежно від типу палей та конструкції ростверку вибирають технологію його пристрою. При палях з бетону та залізобетону ростверки виконують із збірною та монолітною залізобетоном.

При влаштуванні ГЦЕ, голови яких часто опиняються на різних відмітках, перед влаштуванням ростверку виконують трудомісткі операції з вирівнювання голів ГЦЕ (зрубають бетон, ріжуть арматуру та ін.). Зрізають бетон зазвичай за допомогою пневматичних відбійних молотів. Більш ефективно застосовувати для цих цілей установки для зрубання палей (рис. VIII.23), що складаються з жорсткої замкнутої станини, рухомої рами, знімних зубів та гідродомкрата з поршнем.

Станина має вуха для стропів, за допомогою яких її надягають на палю і встановлюють автокраном на проектній позначці. Після включення насоса поршень починає пересувати рухому раму, що має напрямні планки, поздовжніми балками станини. Зуби в цей час зближуються, врізаються в бетон ГЦЕ і руйнують його.

Іноді, з недогляду обслуговуючого персоналу, ГЦЕ при зануренні відхиляються у плані величину до 50 мм. При багаторядному або кушовому розташуванні ГЦЕ ці відхилення не викликають ускладнень при влаштуванні ростверків. При підготовці голів ГЦЕ до пристрою ростверків перевіряють верхню поверхню за нівеліром і при необхідності вирівнюють опорну поверхню палей за допомогою бетонної суміші або цементного розчину. Якість робіт має відповідати вимогам нормативних документів. Технічні засоби та проміжні роботи представлені у табличній формі у графічній частині. При здачі об'єкта надається журнал виконання робіт, акти на

						Лист
						47
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

приховані роботи та лабораторні аналізи проб матеріалів, що застосовуються в конструкції.

Пристрій ГЦЕ вимагає уважного та суворого контролю та оперативного усунення виявлених дефектів табл. 1.

Табл.1. Можливі дефекти при влаштуванні ГЦЕ та способи їх усунення

Дефект	Можливі причини появи дефектів	Спосіб попередження або усунення
Викривлення та злами стовбурів ГЦЕ	Велика частота трамбування бетонної суміші	Зменшити частоту трамбування бетонної суміші
Поява шийок на поверхні стовбурів ГЦЕ	Нерівномірне трамбування бетонної суміші по висоті ствола ГЦЕ	Забезпечити рівномірне трамбування бетонної суміші
Утворення на дні свердловини шару осаду (бурового шламу)	Велика перерва від моменту завершення бурових робіт до початку бетонування ствола ГЦЕ	Не допускати великих перерв між закінченням бурових робіт та початком бетонування. Зачистити забій свердловини

Як правило, на будівельному майданчику виконують поопераційний контроль якості закінчених етапів робіт.

Перед початком робіт з влаштування ГЦЕ перевіряють правильність розбивки поля, відповідність його фактичної планувальної позначки проектної.

У процесі бурових робіт контролюють діаметр свердловини, глибину буріння. Хід виконання бурових робіт відбивають у робочому журналі.

При оцінці якості готової свердловини виконують огляд стінок, фіксують місця звужень і розширень по висоті. Як вимірювальні інструменти в цьому випадку використовують каверноміри.

Поопераційний контроль якості закінчених етапів робіт з влаштування паль фундаментів представлено в табл.2.

Табл.2.Контроль якості виконання робіт

Найменування робіт, підлягають контролю.	Предмет контролю	Інструмент -для контролю	Періодичність контролю	Відповідальний контролер	Технічний критерій оцінки якості
1	2	3	4	5	6
Розробка котловану	Кут укосу	Рулетка, метр	У процесі виконання	Прораб	Кут укосу
	Розміри котловану	Рулетка, Нівелір, теодоліт	У процесі виконання	Прораб	a,b \pm 0,1м h \pm 0,05м
Разбивка осей	Разбивка осей	Теодоліт	До початку робіт	Прораб	відхилення – 10мм
	Позначка підосви фундаменту	Нівелір	У процесі виконання	Прораб	\pm 4 мм
Буріння	Установка бурової желонки на центр сквини	Шаблон-кондуктор	До буріння	Прораб	\pm 5 мм
	Глибина свердловини	Мірна стрічка з грузиком	Після буріння	Прораб	\pm 5 мм
	Діаметр стовбура свердловини (через 2м)	Вимірник діаметра	Після буріння	Прораб	\pm 5 мм
Установка обсадної труби	Стропування труби, вертикальність опускання	Візуально	У процесі виконання	Прораб	Не допускається опускание не по вертикали

Прийом свердловини	Положення гирла свердловини в плані	Мірна стрічка	Після буріння	Прораб	±10 мм
Установка арматурного каркаса та бетонолітної труби	Стропування каркаса, вертикальність опускання, позначка верху каркасу	Візуально, Мірна стрічка	У процесі виконання	Прораб	Не допускається опускання не по вертикалі
	Чистота внутрішніх та стикувальних поверхонь	Візуально	Перед встановленням у свердловину	Прораб	Не допускається забруднення внутрішніх та стикувальних поверхонь
	Відсутність зазору між кришкою бетонолітної труби і дном свердловини	Візуально	У процесі установки	Прораб	Бункер та бетонолітна труба не повинні бути підвішені, упором служить дно свердловини
Армування ростверків та обв'язувальних балок	Відхилення сіток від проектного положення	Рулетка, метр	До бетонування	Прораб	±10 мм
	Товщина захисного шару	Рулетка, метр	До бетонування	Прораб	±5 мм
Опалублювання ростверків, та обв'язувальних балок	Розташування щитів у плані	Рулетка, метр	У процесі опалублення	Прораб	±8 мм
	Вертикальність щитів	Рулетка, метр вітерпас	У процесі опалублення	Прораб	±5 мм на 1м ±20мм від усієї висоти

	Стійкість щитів	Візуально	Після опалублення	Прораб	Не допускаються деформації та зміщення опалубки
Бетонування ростверків, та об'язувальних балок	Зручне укладання бетону	Стандартний конус	У процесі виконання	Прораб Лабораторія	Осадка конусу (4–6мм)
	Клас бетону	Гідравл. прес	6–9 образц. на 20-40м ³ бетону	Лабораторія	±5 % b
	Відмітки ростверків, та об'язувальних балок	Нівелір, рейка	Після бетонування	Прораб	±4 мм
Зворотне засипання	Влажність ґрунта	Гідрометр	У процесі виконання	Прораб	$W_{opt}=9-15\%$ $\Delta W=W_{opt}+20\%$
	Щільність ґрунту	Візуально	У процесі виконання	Прораб	$\rho=1,65 \text{ g/cm}^3$

3.3. Графік виконання робіт

Цей пункт виконаний у вигляді табличної форми (дивитись графічну частину)

3.4. Матеріально-технічні ресурси

Потреба в механізмах, пристосуваннях, обладнанні та машинах для виконання монтажних робіт представлена у табличній формі. Розрахунок потреби у матеріалах здійснено відповідно до норм. Відомість основних машин та механізмів

№	Найменування машин і механізмів	Марка, ГОСТ	Кіл-ть	Призначення
1	2	3	4	5
1	Бульдозер	ДЗ-18	1	Зрізання та вирівнювання території
2	Екскаватор	ЕО-4121	2	Розробка котловану
3	Бурова установка	СО-2		Буріння свердловин

						Лист
						51
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

4	Кран	КС 4571А	1	Монтажні роботи
5	Автомашина	КамАЗ 5511	4	Перевезення ґрунту
6	Автобетонозмішувач	АСБ-6	1	Перевезення бетонної суміші
6	Автобетононасос	СБ-126Б	1	Перекачування бетонної суміші
9	Баддя для бетону	БП-1	1	Подача бетонної суміші
10	Вібратор	ІВ-47	1	Ущільнення бетону
11	Обсадна труба		3	Кріплення стін свердловини
	Бетонолітна труба		2	Бетонування палі

3.5. Техніка безпеки

Земляні роботи

- До початку земляних робіт мають бути виконані дороги
- При в'їзді на будівельний майданчик має бути схема пересування транспорту
- У нічний час будівельний майданчик має бути освітлений згідно з ГОСТ12.1.46-85
- Усі саморушні механізми повинні бути оснащені освітлювальними та звуковими приладами
- Розвантаження ковша проводиться із задньої або бічної частини автосамоскида
- При установці бурового верстата в котловані необхідно вжити заходів проти обвалення ґрунту незакріплених укосів. Буровий верстат обладнають звуковою сигналізацією.
- Екіпаж, що обслуговує буровий верстат, та підсобні робітники повинні бути забезпечені запобіжними поясами, захисними касками та спецодягом.
- Гирло необсадженої свердловини зміцнюють інвентарним патрубком.

						Лист
						52
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

Бетонні роботи

- Опалубку, що застосовується для зведення монолітних залізничних конструкцій, необхідно виготовляти та застосовувати відповідно до ПВР

- Розбирання опалубки повинно проводитись після досягнення бетоном заданої міцності

- Ємності для бетонної суміші повинні задовольняти ДБН А.3.1-5-2016

- при ущільненні бетонної суміші електровібраторами не допускається переміщувати вібратор за струмопровідні шланги; при перервах у роботі та при переході з одного місця на інше електровібратори необхідно вимикати

Техніко-економічні показники (ТЕП)

Цей пункт виконаний у вигляді табличної форми (дивитись графічну частину)

Вибір машин та механізмів

Земляні роботи

- Для зрізання верхнього шару ґрунту використовуємо бульдозер ДЗ-18

а) розміри: 3,2 x 1,2м

б) тип ковша: плоский

в) потужність переміщення: 3,5 м³ ґрунту

- Розробка ґрунту котловану проводиться екскаватором ЕО-4121 зі зворотною лопатою.

Технічні характеристики:

а) обсяг ковша: 1м³

б) максимальна глибина розробки: 5,8 м

в) R_{max} розробки: 9,0м

г) h_{max} навантаження: 5,0м

Бурові роботи

- Буріння свердловини проводиться установкою СО-2

Технічні характеристики:

Діаметр свердловини, мм 500...600

Максимальна глибина буріння, м 30

Тиск бурового інструменту на вибій, кПа 5,3

						Лист
						53
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

Габарит (в робочому положенні), мм 11000x3200x23000

Монтажні та бетонні роботи

Для виконання монтажних робіт використовуємо кран КС 4571А.

Технічні характеристики:

а) довжина: 11,4м

б) довжина стріли: 9-21м

в) виліт гака max: 20м

г) потужність при найбільшому вильоті: 16т

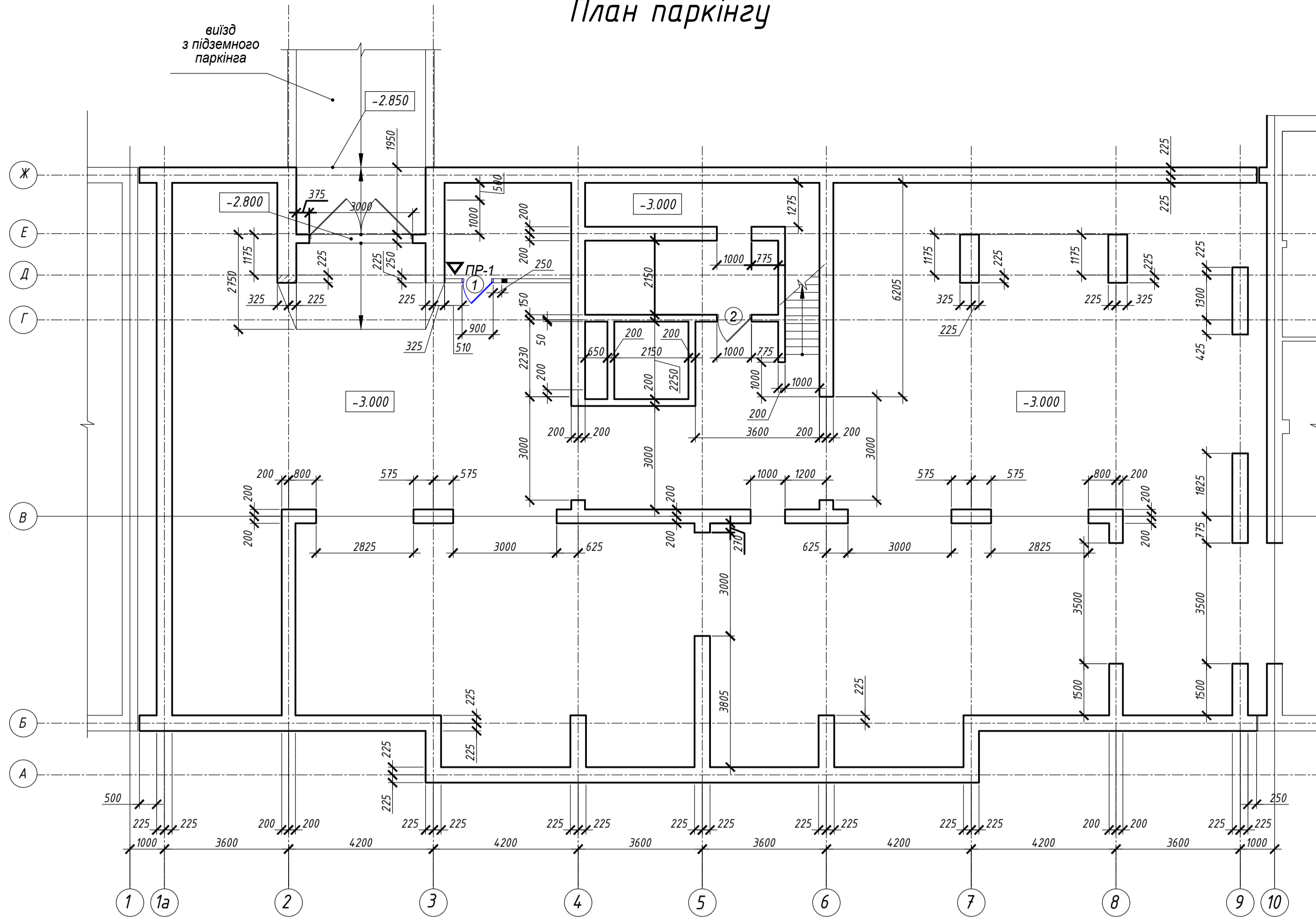
						Лист
						54
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

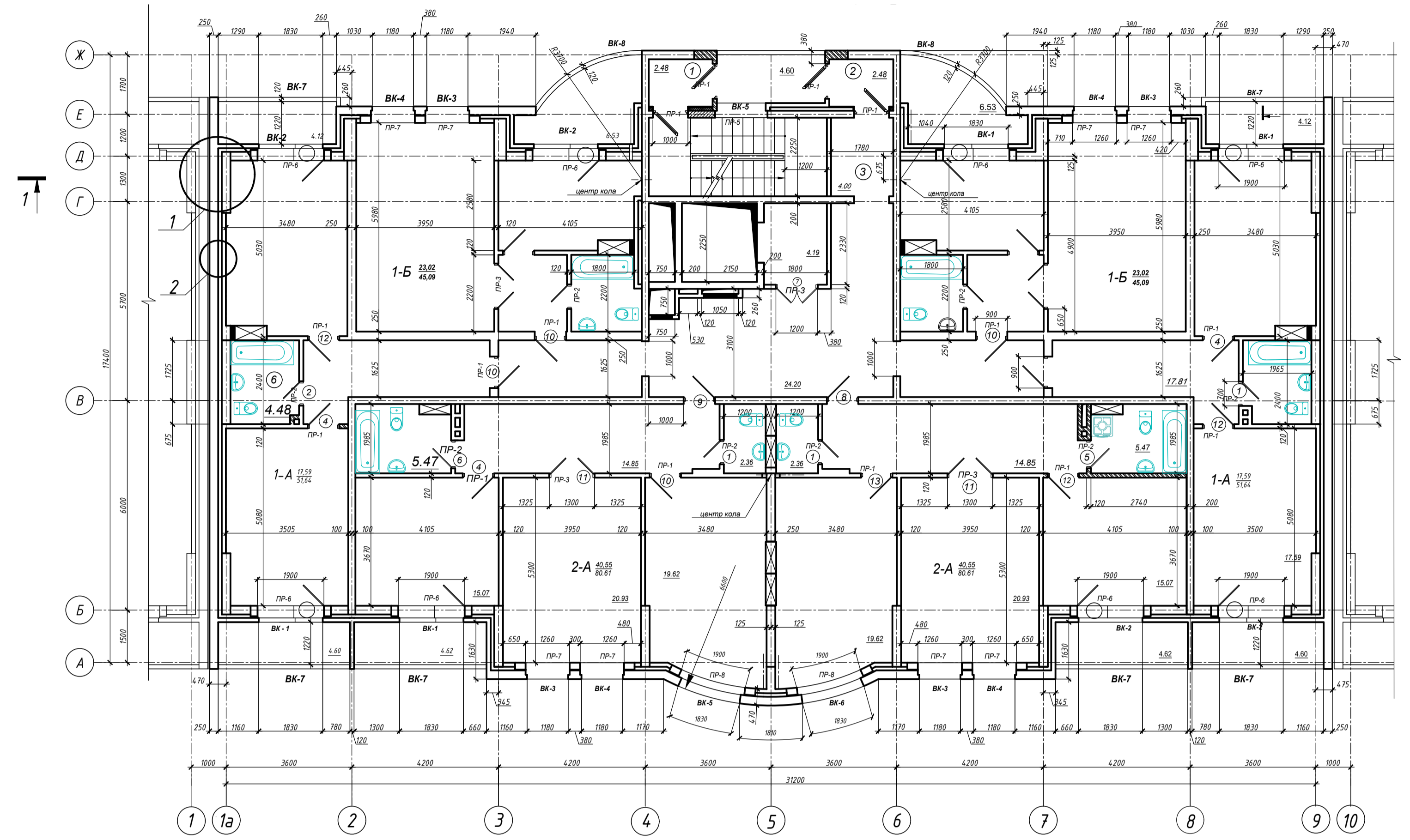
1. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки
2. ДСТУ Б В.2.7-176:2008 СУМІШІ БЕТОННІ ТА БЕТОН Загальні технічні умови (EN 206-1:2000, NEQ)
3. ДСТУ Б В.2.7-61:2008 Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови (EN 771-1:2003, NEQ)
4. ДСТУ Б В.2.7-23-95 ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ Будівельні матеріали РОЗЧИНИ БУДІВЕЛЬНІ Загальні технічні умови
5. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови
6. ДСТУ 8855:2019 Визначення класу наслідків (відповідальності)
7. ДСТУ Б.В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель
8. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель
9. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд
10. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва
11. ДСТУ Б В.2.7-187:2009 Цементи. Методи визначення міцності на згин і стиск
12. ДСТУ Б В.2.1-7-2000 Методи польового визначення характеристик міцності і деформованості
13. Основні вимоги до проектної та робочої документації: ДСТУ Б А.2.4- 4:2009 [Чинний від 2010-01-01]. - К: Мінрегіонбуд України, 2009. – 66 с. – (Національні стандарти України).
14. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень: ДСТУ Б А.2.4-7:2009 [Чинний від 2010-01-01]. - К: Мінрегіонбуд України, 2009. – 71 с. – (Національні стандарти України).
15. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – К.: Держстандарт України, 1995. – 86 с.

						Лист
						55
Зм	Лист	№Докум.	Підпис	Дата		

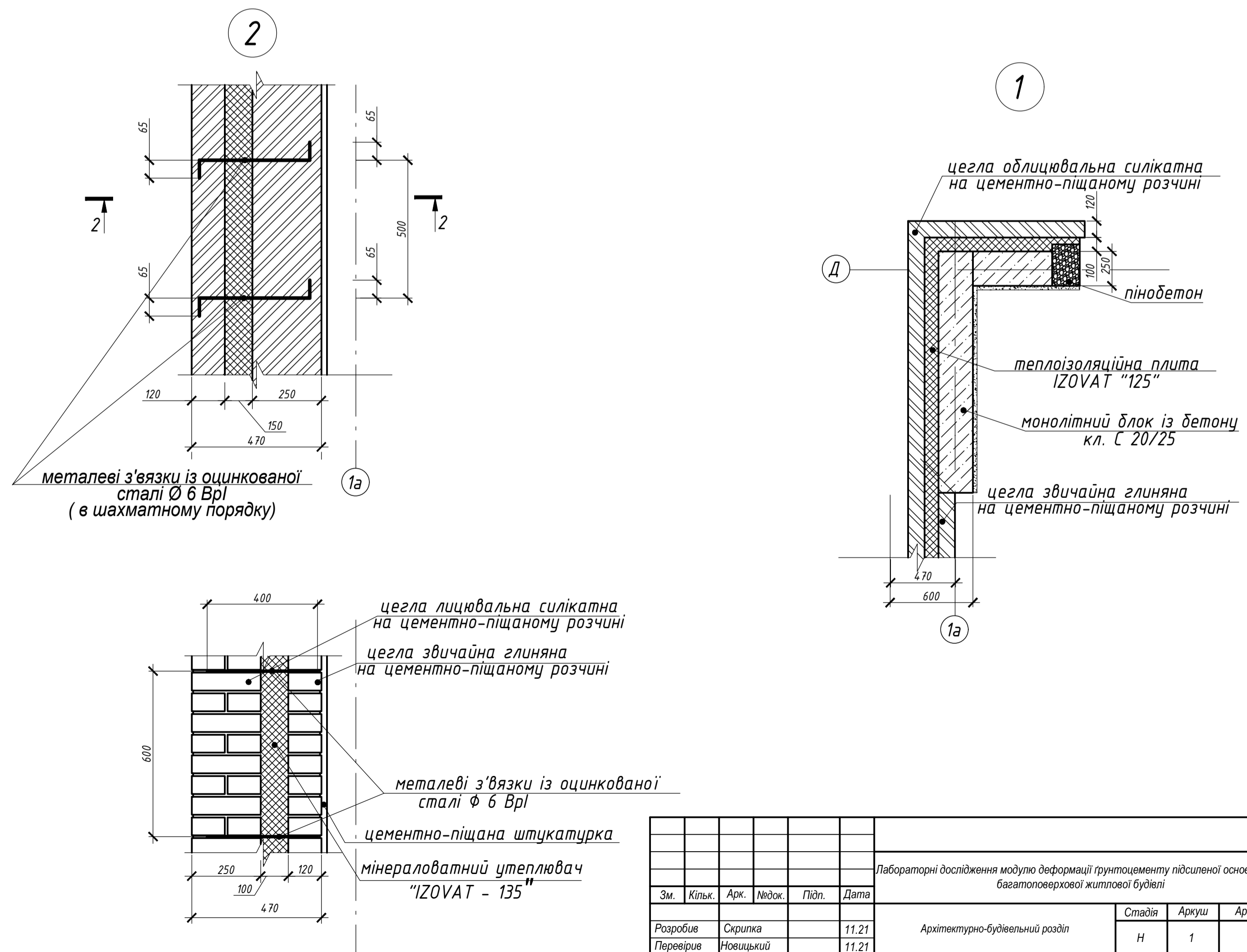
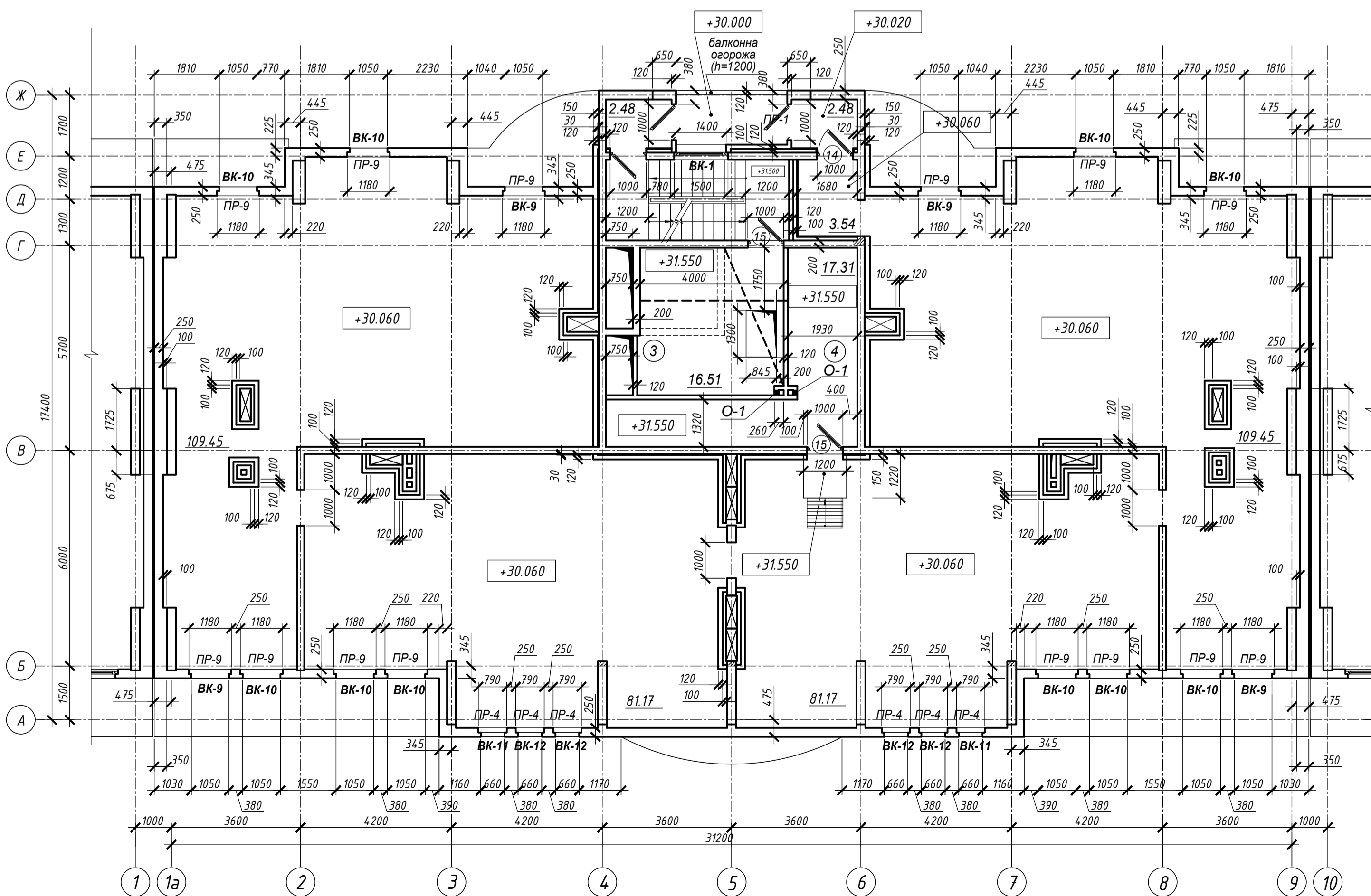
План паркінгу



План типового поверху



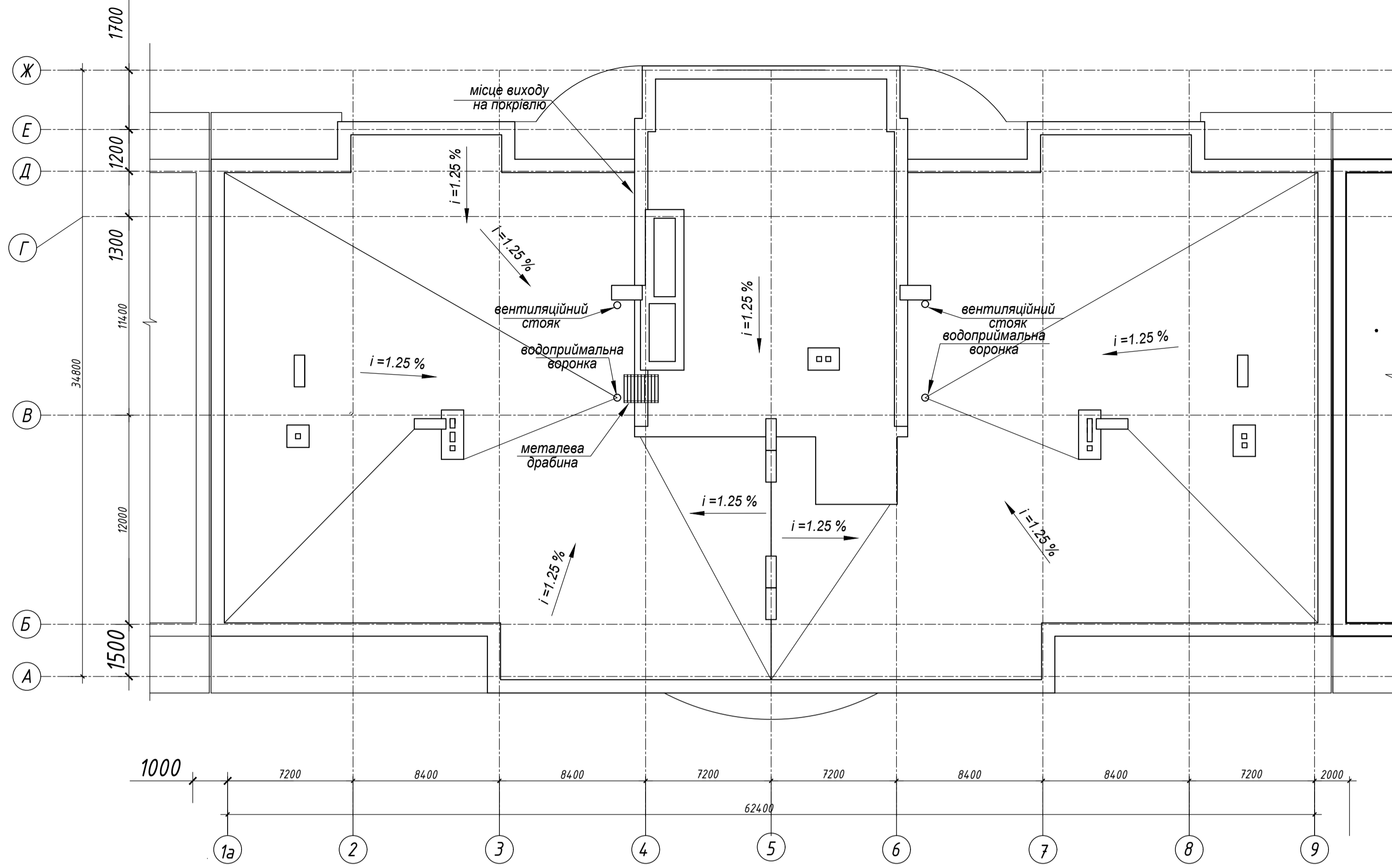
План технічного поверху



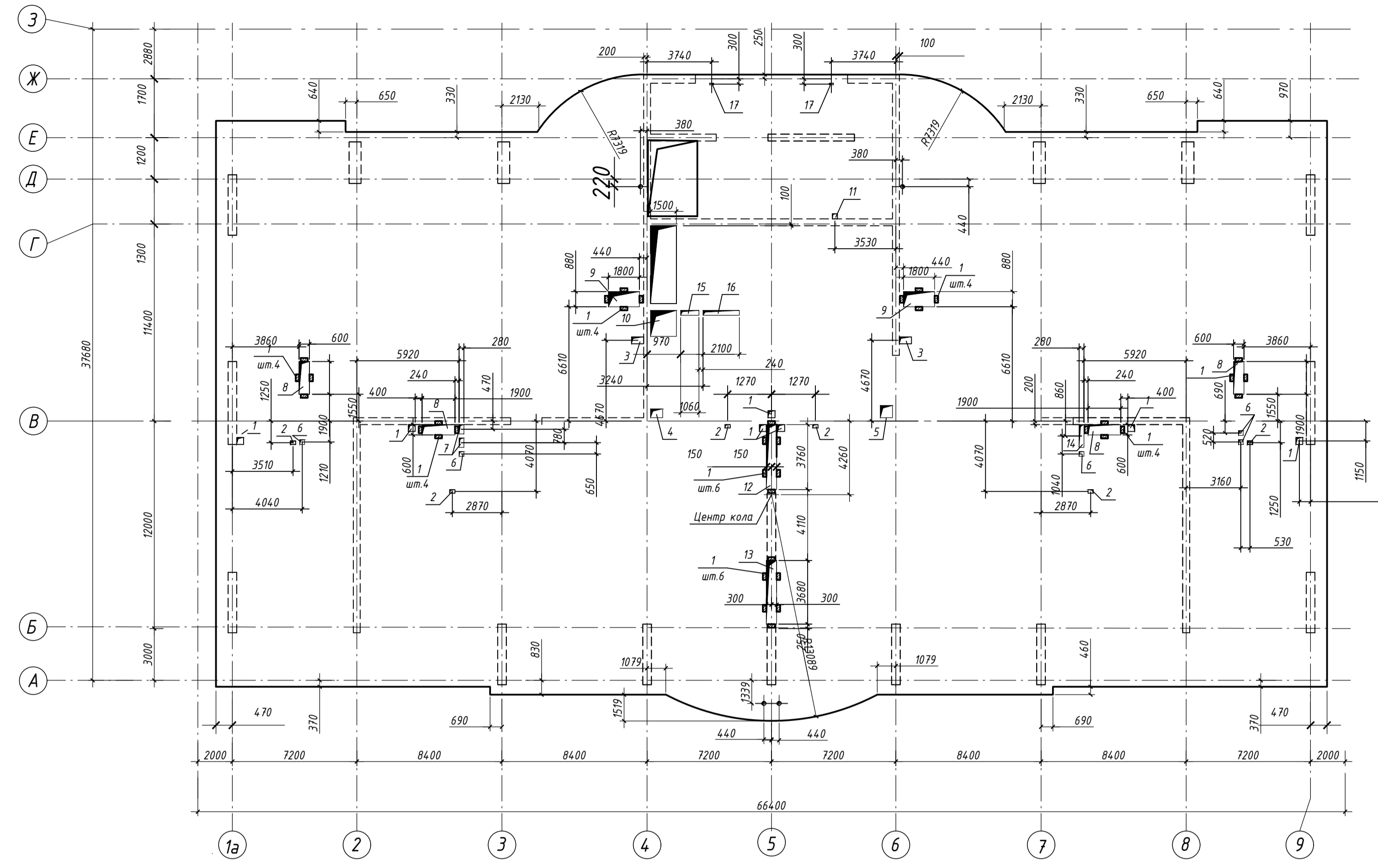
Лабораторні дослідження модулю деформації ґрунтоцементу підсиленої основи 10-ти батоповерхової житлової будівлі									
Зм.	Кільк.	Арх.	Модок.	Підп.	Дата	Архітектурно-будівельний розділ	Стадія	Аркуш	Аркуші
Розробив	Скритка	Новицький			11.21		Н	1	5
Перевірив	Новицький				11.21	План паркінгу, План типового поверху, План технічного поверху, Вузел 1, Вузел 2, Сніження 2 - 2			
Н.контр.	Новицький				11.21	СНАУ			

Формат А1
Копіював
Ім'я: Мейер
Підпис: Діана
Погоджено:

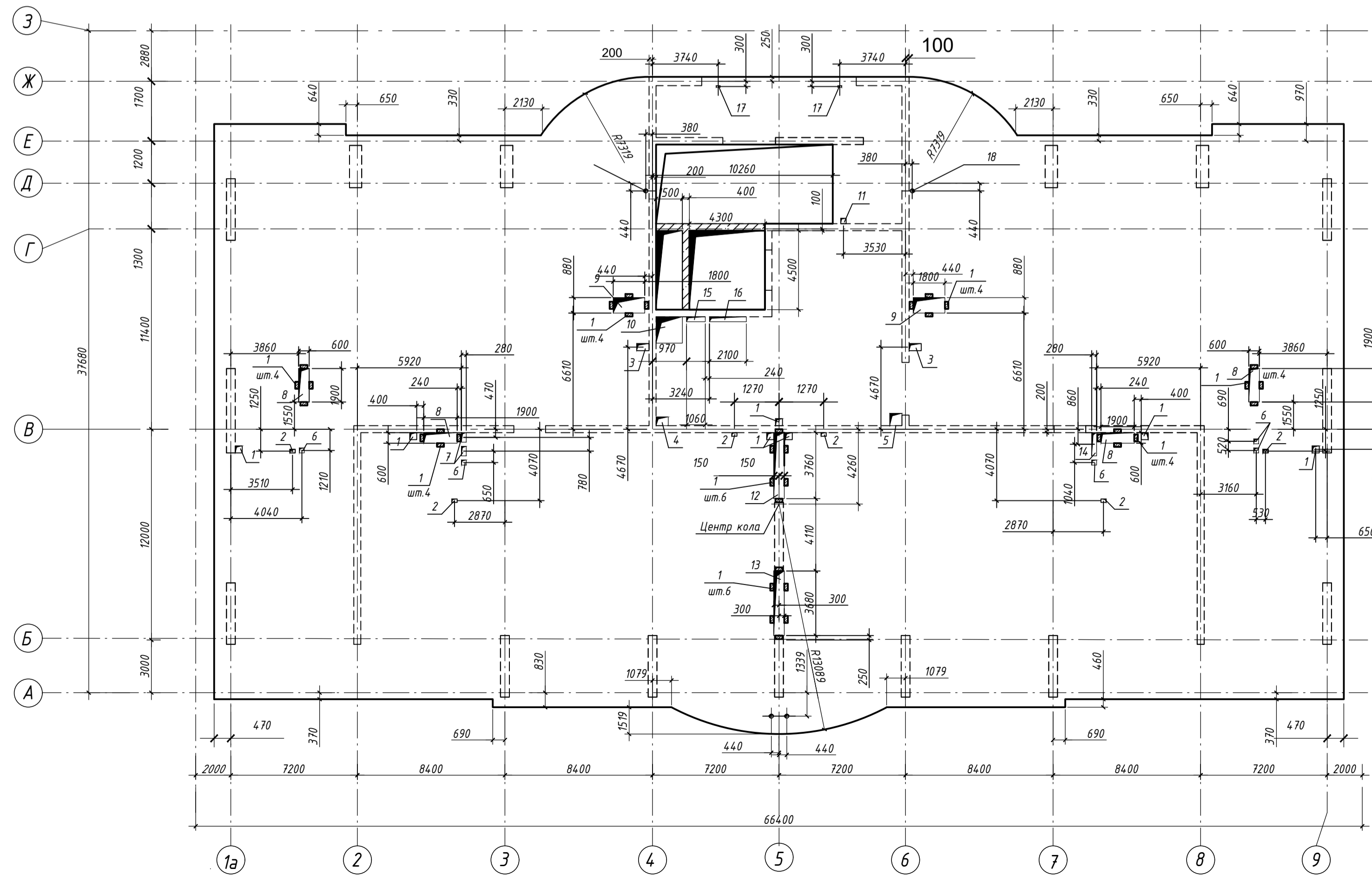
План покрівлі



План покриття



План перекриття

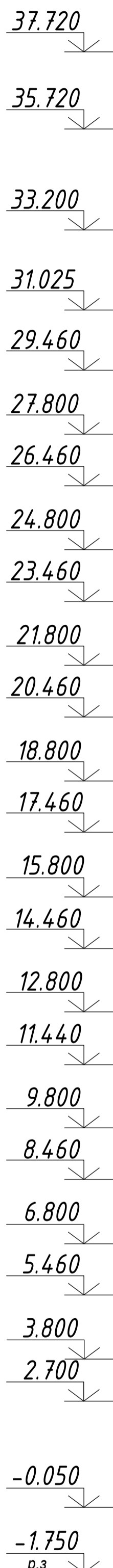
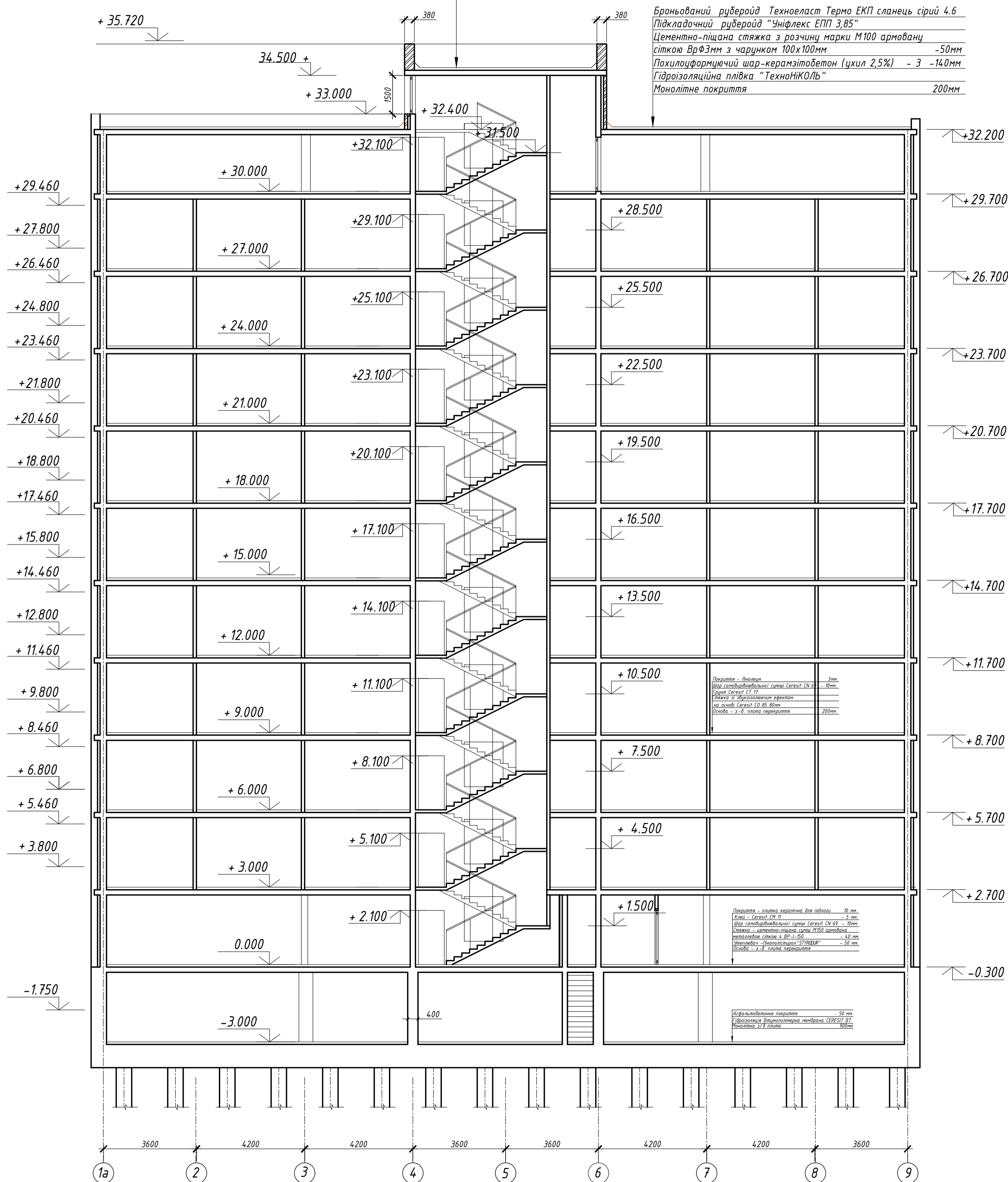


Лабораторні дослідження модулю деформації ґрунтоцементу підсиленої основи 10-ти багатопверхової житлової будівлі									
Зм.	Кільк.	Арх.	Модж.	Підп.	Дата				
Розробив	Скрипка				11.21				
Перевірив	Новицький				11.21				
План покрівлі, План покриття, План перекриття					Стадія	Аркуш	Аркуші		
Н.контр.					Новицький	11.21	Н	2	СНАУ

Фасад 1а-9

Броньований руберойд Техноласт Термо ЕКП сланець сірий 4.6
 Підкладочний руберойд "Уніфлекс ЕПП 3,85"
 Цементно-піщана стяжка з розривної марки М100 армовану сіткою ВрФ3мм з чарунком 100х100мм -50мм
 Похилоформувачий шар-керамзитобетон (цихл 2,5%) - 3 -140мм
 Гідроізоляційна плівка "ТехноНІКОЛЬ"
 Монолітне покриття 200мм

Броньований руберойд Техноласт Термо ЕКП сланець сірий 4.6
 Підкладочний руберойд "Уніфлекс ЕПП 3,85"
 Цементно-піщана стяжка з розривної марки М100 армовану сіткою ВрФ3мм з чарунком 100х100мм -50мм
 Похилоформувачий шар-керамзитобетон (цихл 2,5%) - 3 -140мм
 Гідроізоляційна плівка "ТехноНІКОЛЬ"
 Монолітне покриття 200мм



1 - 1



1a

9

Лабораторні дослідження модулю деформації ґрунтоцементу підсиленої основи 10-ти багатопверхової житлової будівлі					
Зм.	Кільк.	Арх.	Модок.	Підп.	Дата
Розробив	Скритка				11.21
Перевірив	Новицький				11.21
Фасад 1а-9, Січень 1 - 1					
Н.контр.	Новицький				11.21

Формат А1
 Ім'я: Мейер
 Погоджено:
 Зам. №: 10/11
 Габарити: 1000x1400

Лабораторні дослідження модулю деформації ґрунтоцементу підсиленої основи 10-ти багатопверхової житлової будівлі

Актуальність теми. У сучасному будівництві багатопверхових будівель все більше набувають розповсюдження пальові фундаменти і для сучасних інженерів стоїть не проста задача з вибором проектних рішень які повинні відповідати нинішнім вимогам будівництва, економічності доцільності в умовах щільної забудови міст та складної геології. Застосування ґрунтоцементних елементів для підсилення основ багатопверхових будинків може неодноразово зменшити витрати на зведення фундаментів та зменшити трудомісткість процесу завдяки нескладній технології влаштування. Дослідження в цьому напрямку визначити доцільність використання підсилення основ на основі ґрунтоцементу для будівництва багатопверхових житлових будівель.

Мета та задача дослідження: метою дослідної роботи є визначення модулю деформації ґрунтоцементу.

Для досягнення даної мети поставлені наступні задачі:

- підготовка до проведення випробувань, а саме підготовка обладнання, виготовлення зразків призм;
- проведення лабораторних випробувань згідно ДСТУ;
- оцінка та аналіз отриманих даних.

Об`єкт дослідження: ґрунтоцементні елементи, що влаштовуються бурозмішувальним методом та їх фізико-механічні властивості

Предмет дослідження: модуль деформації ґрунтоцементу в основі якого глинисті ґрунти.

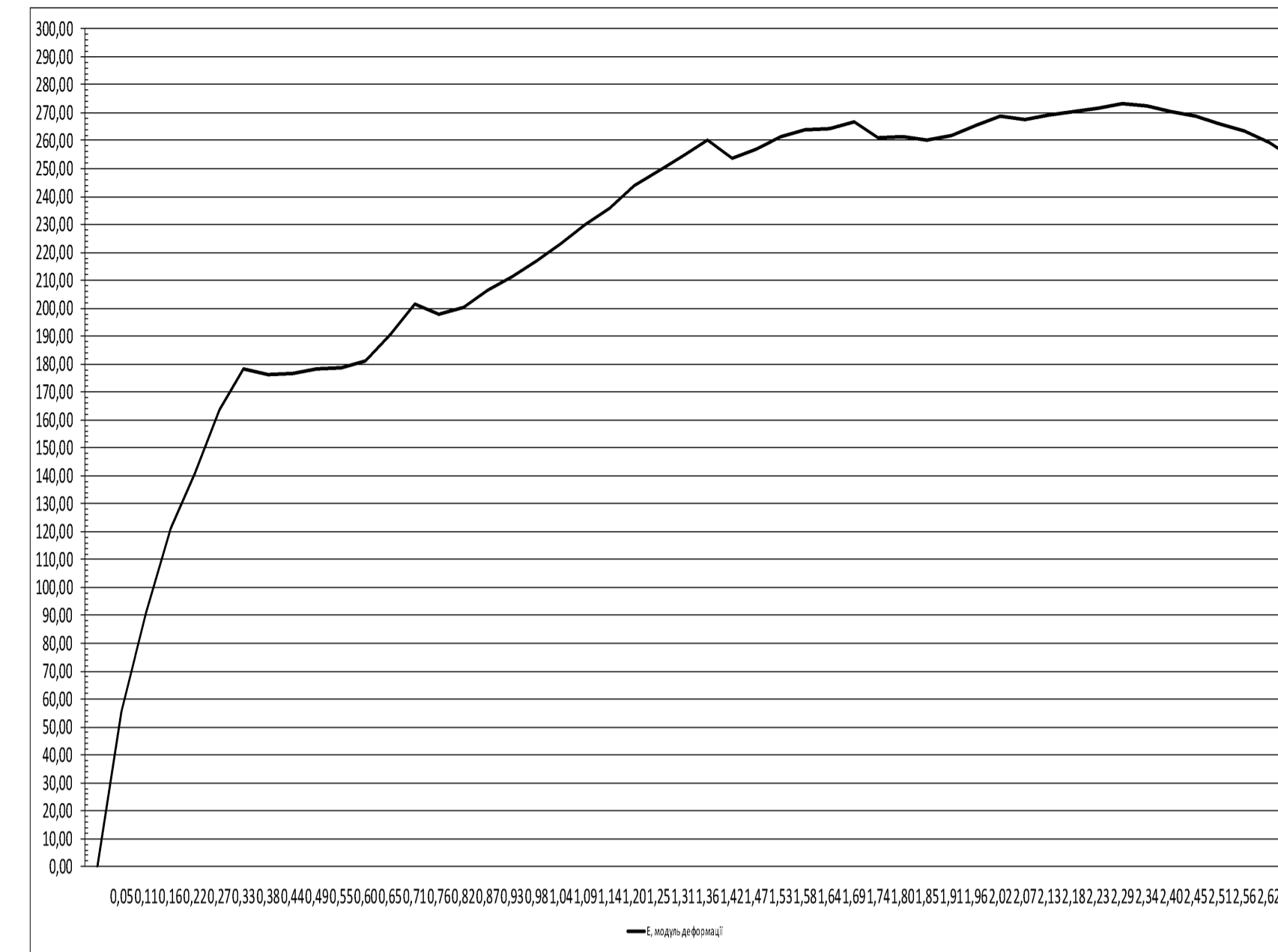
Методи досліджень: Лабораторні, дослідження фізичних властивостей ґрунтоцементу; випробування контрольних зразків балочок на згин та міцністю на стиск; визначення модуля деформації ґрунтоцементу поступовим навантаженням призматичних зразків осьовим навантаження на стиск з фіксацією деформації.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Лабораторні дослідження модулю деформації ґрунтоцементу підсиленої основи 10-ти багатопверхової житлової будівлі			
Розробив	Скрипка		11.21			Дослідницько-розрахунковий розділ	Стадія	Аркуш	Аркуші
Перевірів	Новицький		11.21				Н	4	
						Виділення цілі, задачі, предмету та об'єкту досліджень.	СНАУ		
Н.контр.	Новицький		11.21						

Випробування призми на модуль деформації



Графік результатів випробувань



Таблиця контрольних випробування призми на модуль деформації

	1 ИЧ	2 ИЧ				кг	кг/см2	мпа
0,00	7,50	8,48	0,00	0,00	0,00	0	0	0
0,05	7,5	8,48	0,00	0,00	55,42	125	0,56	0,05
0,11	7,5	8,48	0,00	0,00	90,83	250	1,11	0,11
0,16	7,5	8,48	0,00	0,00	121,11	375	1,67	0,16
0,22	7,5	8,48	0,00	0,00	140,65	500	2,22	0,22
0,27	7,5	8,48	0,00	0,00	163,50	625	2,78	0,27
0,33	8,36	9,35	0,86	0,87	178,36	750	3,33	0,33
0,38	8,83	9,75	1,33	1,27	176,08	875	3,89	0,38
0,44	9,01	9,93	1,51	1,45	176,76	1000	4,44	0,44
0,49	9,16	10,12	1,66	1,64	178,36	1125	5,00	0,49
0,55	9,35	10,29	1,85	1,81	178,69	1250	5,56	0,55
0,60	9,52	10,43	2,02	1,95	181,21	1375	6,11	0,60
0,65	9,59	10,51	2,09	2,03	190,49	1500	6,67	0,65
0,71	9,64	10,56	2,14	2,08	201,47	1625	7,22	0,71
0,76	9,84	10,77	2,34	2,29	197,75	1750	7,78	0,76
0,82	9,97	10,91	2,47	2,43	200,20	1875	8,33	0,82
0,87	10,04	11,01	2,54	2,53	206,39	2000	8,89	0,87
0,93	10,13	11,11	2,63	2,63	211,37	2125	9,44	0,93
0,98	10,23	11,18	2,73	2,70	216,80	2250	10,00	0,98
1,04	10,3	11,25	2,80	2,77	223,09	2375	10,56	1,04
1,09	10,35	11,32	2,85	2,84	229,88	2500	11,11	1,09
1,14	10,43	11,38	2,93	2,90	235,57	2625	11,67	1,14
1,20	10,45	11,43	2,95	2,95	243,86	2750	12,22	1,20
1,25	10,53	11,49	3,03	3,01	249,04	2875	12,78	1,25
1,31	10,61	11,54	3,11	3,06	254,39	3000	13,33	1,31
1,36	10,64	11,62	3,14	3,14	260,35	3125	13,89	1,36
1,42	10,87	11,81	3,37	3,33	253,79	3250	14,44	1,42
1,47	10,95	11,9	3,45	3,42	257,03	3375	15,00	1,47
1,53	11,04	11,94	3,54	3,46	261,60	3500	15,56	1,53
1,58	11,13	12,04	3,63	3,56	263,78	3625	16,11	1,58
1,64	11,24	12,16	3,74	3,68	264,42	3750	16,67	1,64
1,69	11,33	12,25	3,83	3,77	266,76	3875	17,22	1,69
1,74	11,53	12,47	4,03	3,99	260,95	4000	17,78	1,74
1,80	11,62	12,62	4,12	4,14	261,28	4125	18,33	1,80
1,85	11,8	12,73	4,30	4,25	260,07	4250	18,89	1,85
1,91	11,91	12,81	4,41	4,33	261,90	4375	19,44	1,91
1,96	11,97	12,88	4,47	4,40	265,43	4500	20,00	1,96
2,02	12,05	12,94	4,55	4,46	268,57	4625	20,56	2,02
2,07	12,15	13,12	4,65	4,64	267,51	4750	21,11	2,07
2,13	12,23	13,22	4,73	4,74	269,33	4875	21,67	2,13
2,18	12,35	13,31	4,85	4,83	270,25	5000	22,22	2,18
2,23	12,45	13,4	4,95	4,92	271,67	5125	22,78	2,23
2,29	12,54	13,5	5,04	5,02	273,04	5250	23,33	2,29
2,34	12,66	13,64	5,16	5,16	272,50	5375	23,89	2,34
2,40	12,83	13,8	5,33	5,32	270,20	5500	24,44	2,40
2,45	13	13,93	5,50	5,45	268,77	5625	25,00	2,45
2,51	13,18	14,12	5,68	5,64	265,76	5750	25,56	2,51
2,56	13,33	14,32	5,83	5,84	263,39	5875	26,11	2,56
2,62	13,58	14,51	6,08	6,03	259,22	6000	26,67	2,62
2,67	13,83	14,79	6,33	6,31	253,53	6125	27,22	2,67

Випробування зразків балочок на стиск

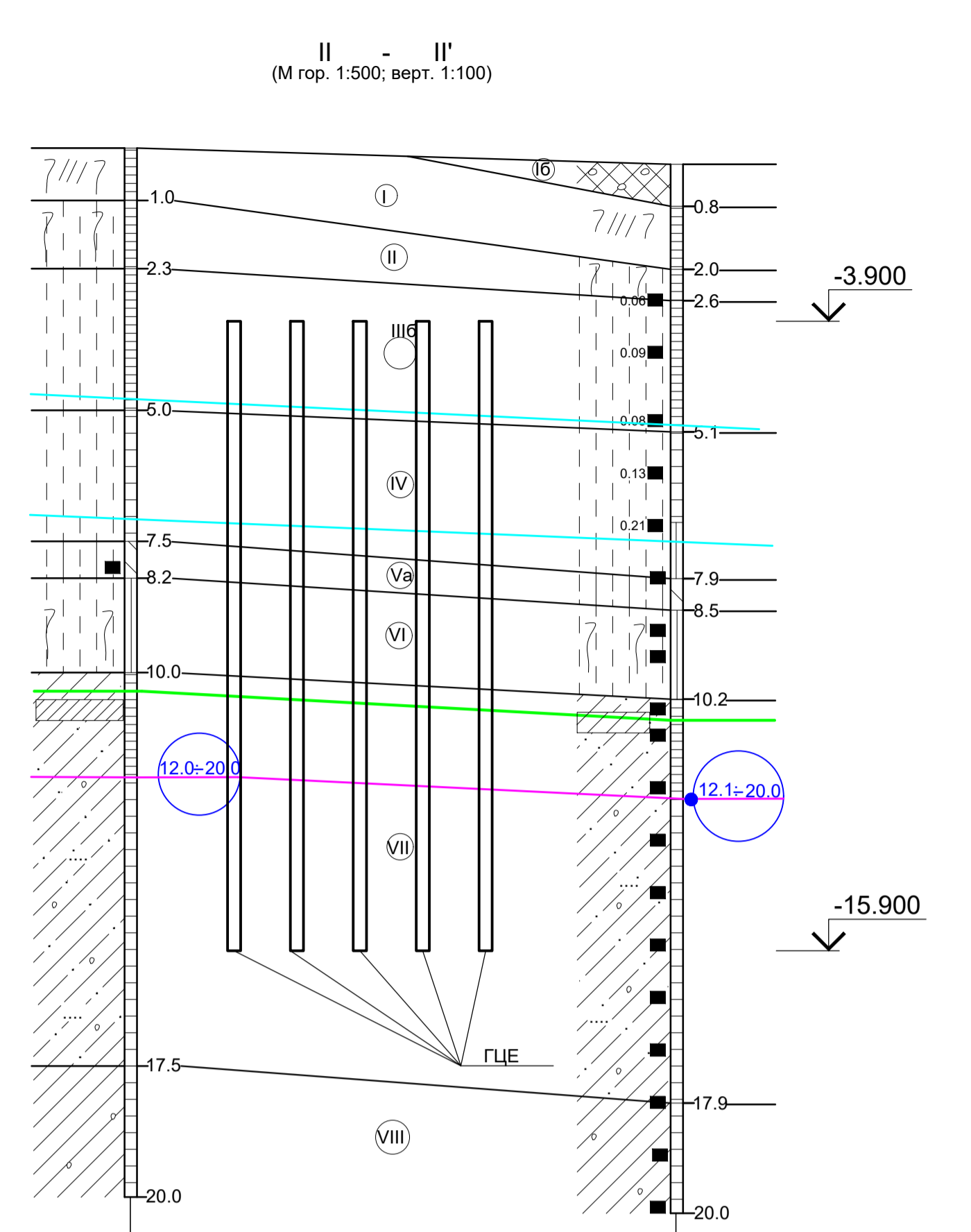
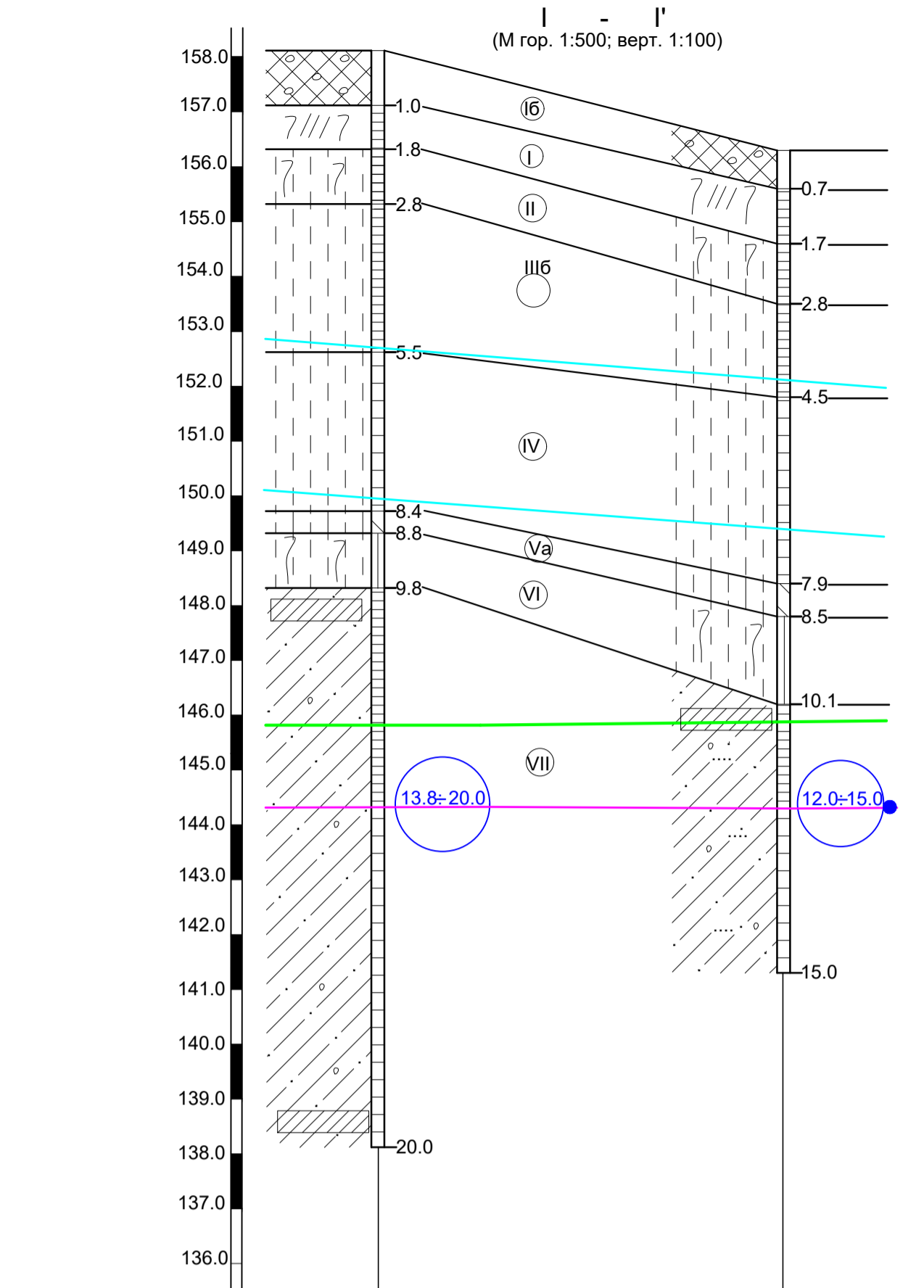
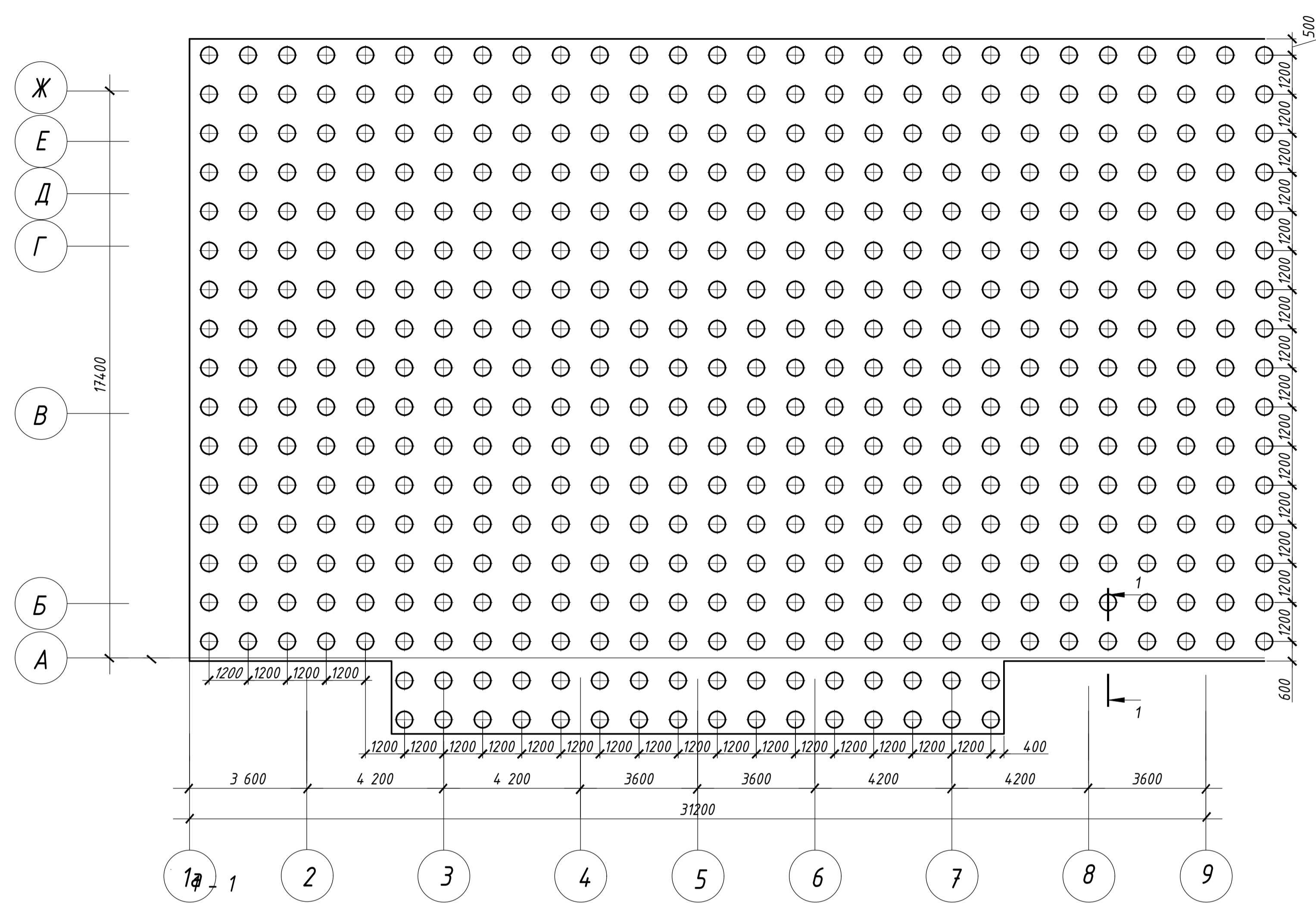


Результати випробувань зразків балочок на стиск

№	b, мм	h, мм	l, мм	маса, г	об'єм, мм3	густина, г/см3	міцність на згин, н/мм2	руйнівне зусилля на стиск, н		міцність на стиск, н/мм2		
								1 половина	2 половина	1 половина	2 половина	
1	40	40	160	357,9	256000	1,398	0,84	5400	6000	2,16	2,4	
2	40	40	160	366	256000	1,430	0,72	6400	6600	2,56	2,64	
3	40	40	160	352,3	256000	1,376	0,65	5600	4400	2,24	1,76	
середня						1,401	0,74			2,32	2,27	2,29

Зм.	Кільк.	Арх.	Мод.	Підп.	Дата	Лабораторні дослідження модулю деформації ґрунтоцементу підсиленої основи 10-ти поверхової житлової будівлі					
Розробив	Скрипка				11.21	Дослідницько-розружувальний розділ			Стадія	Аркуш	Аркуші
Перевірив	Новицький				11.21				Н	5	
Н.контр.	Новицький				11.21	Випробування призми на модуль деформації. Випробування зразків балочок на стиск. Графік результатів випробувань. Таблиця контрольних випробувань призми на модуль деформації. Результати випробувань зразків балочок на стиск			СНАУ		

Схема розташування ґрунтоцементних елементів



Номера виробок	● свердл. 27	● свердл. 26
Абс. відмітка гирла, м	158.11	156.30
Відстань, м	37.0	
Абс. відм. сталою РГВ, м дата виміру	144.31 04.2019	144.30 04.2019

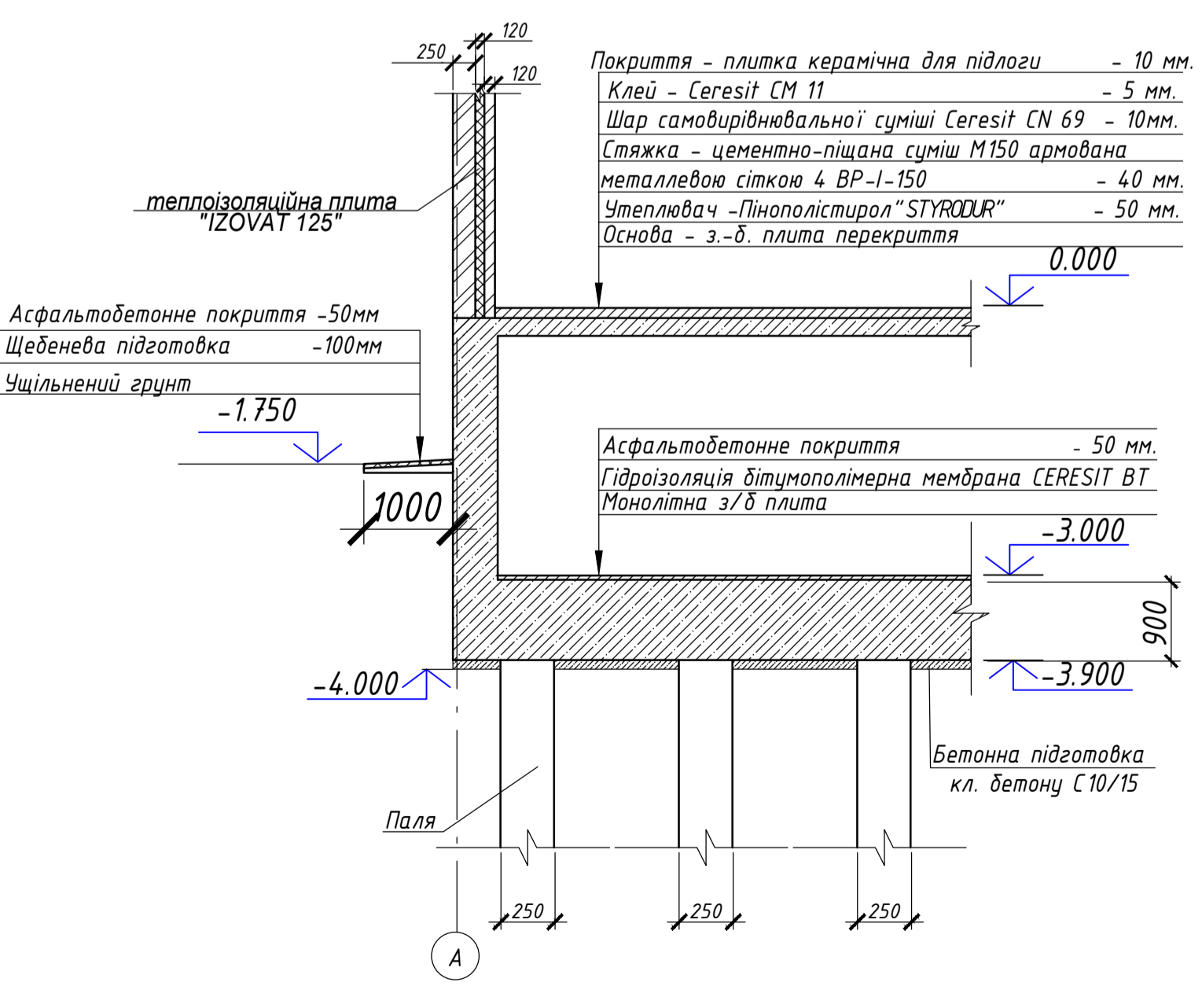
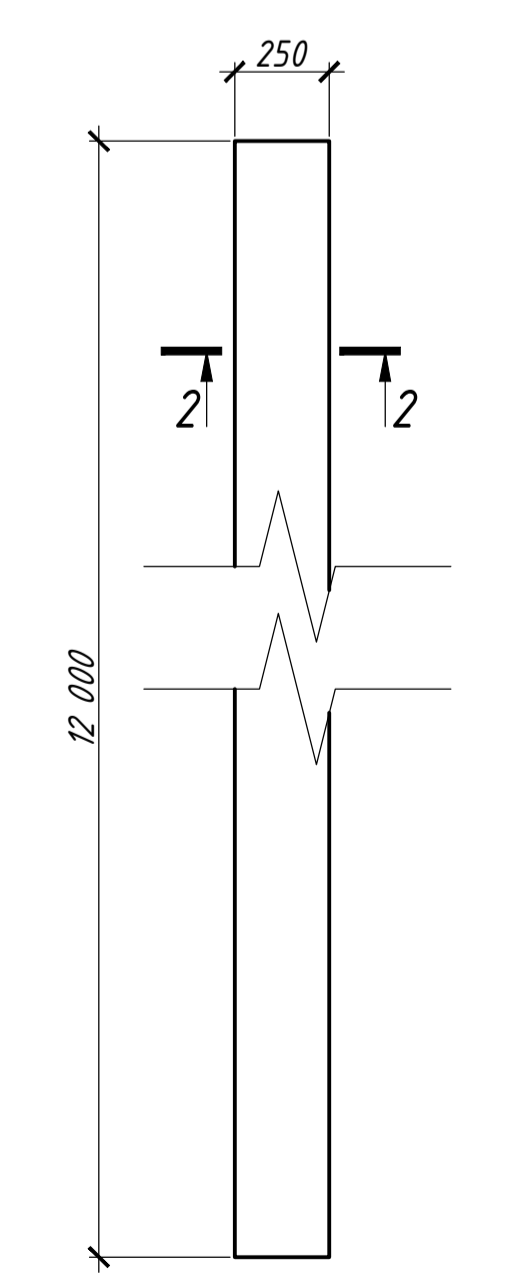
Номери виробок	● свердл. 29	● свердл. 28
Абс. відмітка гирла, м	156.22	155.91
Відстань, м	52.0	
Абс. відм. сталою РГВ, м дата виміру	144.22 04.2019	143.91 04.2019

Зведена таблиця розрахункових значень фізико-механічних і деформаційних характеристик ґрунтів

№ ІГЕ	γ _с кН/м ³	C _v МПа	φ _с град	E _с МПа прир.	sat.	K _ф м/добу
ІІІБ	8.29	-	Ro=180 кПа	-	-	-
I	13.47	-	-	-	-	-
II	16.48	-	-	-	-	-
IIIБ	14.89	0.013	24	5.1	2.5	0.15
IV	15.91	0.010	24	5.3	3.2	0.11
Va	15.92	0.022	19	2.2	-	0.01
VI	17.93	0.019	23	6.8	-	0.014
VII	19.99	0.020	26	16.2	-	0.003
VIII	19.04	0.018	20	18.1	-	0.001

- Примітки:
 1) γ, C, φ для ІГЕ ІБ - VIII приведені по несучій здатності;
 2) γ, C, φ, E для ІГЕ ІІІБ, ІV, Vа, VI приведені згідно лабораторних і дослідних робіт;
 3) γ для ІГЕ ІБ, І, II приведені згідно арх. Б-1;
 4) Ro для ІГЕ ІБ приведені згідно арх. Б-1;
 5) K_ф для ІГЕ ІІІБ-VII приведені згідно арх. Б-1, ІГЕ VIII - таблиці;
 6) γ для ІГЕ VІІ-VIII приведені згідно лабораторних робіт;
 7) C, φ, E для ІГЕ VIII приведені згідно дод. П, табл. 2, 3 (А.1);
 8) C, φ, E для ІГЕ VII приведені згідно арх. Б-1.

ґрунтоцементний елемент



Умовні позначки

- ІV [Symbol] Насипні ґрунти: вално з прошарками пісків, суглинків, ґрунтово-рослинного шару, відсіпані непланомірно, залежалі
- eIV [Symbol] ґрунтово-рослинний шар: суглини темно-сірі, тверді, з рослинними домішками
- vdIII [Symbol] Суглини лесовидні, бурі, темно-бурі, тверді, з рослинними домішками
- vdIII [Symbol] Суглини лесовидні, світло-бурі, палеві, тверді, високопористі, карбонатні, просідні
- vdIII [Symbol] Суглини лесовидні, світло-сірі, бурі, сірувато-бурі, напівтверді з прошарками тугопластичних, просідні, в підшві зі слідами окисів заліза
- vdIII [Symbol] Глини лесовидні, світло-бурі, бурувато-сірі, бурі, м'якопластичні з прошарками тугопластичних
- eIII+vdIII [Symbol] Суглини лесовидні, темно-коричневі, коричневі, тугопластичні, (погребений ґрунтово-рослинний шар), з домішками органічних речовин
- fgIIdn [Symbol] Суглики червувато-бурі, жовтувато-бурі, в покривлі тверді, з прошарками суглинків, нижче пластичні, з прошарками пісків, жорсткою кристалічних порід
- fgIIdn [Symbol] Суглики бурувато-сірі, бурі, напівтверді
- ① Номер інженерно-геологічного елементу
- Місто відбору монолітів ґрунтів
- 0.08 ґрунти, які проявили просідні властивості, величина початкового пресійного тиску, мПа
- Міста відбору проб води на хіманаліз
- Прогнозовані рівні "верховодки"
- Прогнозований рівень ґрунтових вод
- 12.1-20.0 Сталий рівень ґрунтових вод

Умовні позначки стану ґрунту по показникам текучості та ступені вологості

Умовні позначки	Найменування ґрунту	Показник текучості I _L	Ступінь вологості S _r
[Symbol]	Суглики, суглини, глини, Піски	тверді <0	маловологі (0.0-0.5)
[Symbol]	Суглини, глини	напівтверді 0-0.25	—
[Symbol]	Суглини, глини	тугопластичні 0.25-0.5	—
[Symbol]	Суглики, глини, Піски	пластичні - 0.0-1.0 м'якопластичні 0.5-0.75	вологі (0.5-0.8)
[Symbol]	Суглини, глини	текучепластичні 0.75-1.0	—
[Symbol]	Суглики, суглини, глини, Піски	текучі >1.0	насичені водою (0.8-1.0)

Лабораторні дослідження модулю деформації ґрунтоцементу підсиленої основи 10-ти багатопверхової житлової будівлі					
Зм.	Кільк.	Арх.	Модок.	Підп.	Дата
Розробив	Скипка				11.21
Перевірив	Новицький				11.21
Дослідницько-розробковий розділ					
Схема п'ятого поверху, Інженерно-геологічний розріз, Січень 1-1, Січень 2-2, ґрунтоцементний елемент					
Стадія					
Аркуші					
Аркуші					
Н.контр.					
Новицький					
11.21					
CHAY					

