

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

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

бакалавра

на тему: **Дев'ятиповерховий житловий будинок**

Виконав: студент 4 курсу, групи 402-БМ
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Ковалів Ярослав Романович

Керівник: д.т.н., доц. Семко О.В.

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

Полтава - 2025 року

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						1
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

План

Вступ.....	4
1. Архітектурно-будівельний розділ.....	5
1.1. Характеристика ділянки.....	5
1.2. Кліматичні умови району будівництва.....	9
1.3. Вертикальне планування та благоустрій.....	10
1.4. Об'ємно-планувальні рішення.....	13
1.5. Конструктивні рішення.....	15
1.6. Оздоблення житлового будинку.....	17
1.7. Заходи з вибухо- та пожежної безпеки.....	19
1.8. Захист будівельних конструкцій від корозії.....	20
1.9. Захист від шуму і вібрації.....	20
1.10. Інженерне забезпечення.....	21
1.10.1. Система водопостачання.....	21
1.10.2. Система каналізації.....	21
1.10.3. Система опалення.....	21
1.10.4. Система вентиляції.....	22
1.10.5. Забезпечення електроенергією.....	22
1.10.6. Засоби пожежегасіння.....	22
2. Розрахунково-конструктивний розділ.....	23
2.1. Побудова інженерно-геологічного розрізу.....	23
2.2. Визначення напружень від власної ваги ґрунту.....	32
2.3. Визначення вертикальних напружень у масиві ґрунту при дії зовнішніх навантажень.....	34
2.4. Визначення розрахункового опору ґрунту та розмірів подошви фундаменту в плані.....	36

					402-БМ.9484538.ПЗ				
	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>					
<i>Розроб.</i>	<i>Ковалів Я.Р.</i>				<i>Дев'ятиповерховий житловий будинок</i>		<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Семко О.В.</i>						2	104	
<i>Н. Контр.</i>	<i>Зигун А.Ю.</i>				402-БМ.9484538.ПЗ				<i>Арк.</i>
<i>Зм. в арк.</i>	<i>Семко О.В.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<small>НУПП ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтаЦі</small>				2

2.5. Розрахунок осідання фундаментів методом пошарового підсумування.....	41
2.6. Конструювання фундаменту.....	53
3. Технологія будівництва.....	54
3.1. Нормативна тривалість будівництва.....	54
3.2. Укрупнена номенклатура комплексів будівельно-монтажних робіт.....	54
3.3. Методи виконання основних робіт по комплексам.....	55
3.4. Відомість підрахунків об'ємів робіт по об'єкту.....	57
3.5. Специфікація елементів з/б конструкцій.....	62
3.6. Вибір монтажного крану.....	63
3.7. Проектування поточності виконання робіт.....	66
3.8. Проектування будівельного генерального плану.....	67
3.8.1. Виробничі та механізовані устаткування.....	67
3.8.2. Розрахунок складів.....	68
3.8.3. Тимчасові дороги та їх типи.....	70
3.8.4. Парк будівельних машин та транспорту.....	71
3.8.5. Визначення необхідності в побутових і адміністративних будинках.....	71
3.8.6. Організація водозабезпечення. Розрахунок тимчасового водозабезпечення.....	74
3.8.7. Організація тимчасового енергозабезпечення.....	76
3.8.8. Розрахунок і організація освітлення робочих місць.....	77
3.8.9. Заходи по охороні праці виробничої санітарії і протипожежній безпеці.....	78
3.9. Розробка технологічної карти на земляні роботи.....	82
3.9.1. Визначення робочих відміток майданчика.....	82
3.9.2. Визначення об'ємів ґрунту виїмки та насипу.....	83
3.9.3. Визначення середньої відстані переміщення земляних мас.....	85

3.9.4. Визначення обсягів робіт по влаштуванню котловану.....	86
3.9.5. Вибір засобів та комплектів машин для планування майданчика.....	88
3.9.6. Вибір засобів та комплектів машин для розробки котловану.....	93
3.9.7. Розрахунок транспортних засобів.....	94
3.9.8. Визначення граничних і оптимальних параметрів вибою.....	96
3.9.9. Технологічні розрахунки.....	97
3.9.10. Складання калькуляції трудових витрат.....	98
3.9.11. Техніко-економічні показники проекту.....	98
 Використана література.....	 103

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Вступ

У сучасних умовах розвитку містобудування особливого значення набуває проектування та зведення багатоповерхових будівель, які забезпечують ефективне використання земельних ресурсів, відповідають зростаючим потребам населення у житлі, соціальній інфраструктурі, а також сприяють формуванню сучасного архітектурного середовища. Дев'ятиповерхові будівлі є оптимальним рішенням у багатьох містах України, оскільки поєднують в собі економічну доцільність, комфортні умови проживання та просторову ефективність.

Метою дипломної роботи є розроблення проекту дев'ятиповерхової будівлі з урахуванням сучасних вимог до будівництва, енергоефективності, експлуатаційної надійності та безпеки. У процесі виконання роботи здійснюється комплексний підхід до проектування об'єкта, який включає архітектурно-планувальні рішення, конструкторські розрахунки, підбір будівельних матеріалів, розробку інженерних мереж та організацію будівельного процесу.

У ході проектування особлива увага приділяється дотриманню нормативних вимог, передбачених Державними будівельними нормами України, забезпеченню протипожежної безпеки, екологічної відповідальності та ергономіки. Ураховуються також чинники енергоефективності, звукоізоляції та комфортного мікроклімату в приміщеннях, що є необхідними складовими сучасного житлового будівництва.

Дев'ятиповерхові будівлі, зважаючи на їхню поверховість, вимагають ретельного підходу до вибору конструктивної схеми, що забезпечує не лише міцність і стійкість споруди, але й оптимізацію витрат на будівництво. У дипломному проєкті передбачено застосування типових конструкцій збірного залізобетону, які широко використовуються в масовому житловому будівництві завдяки своїй надійності, довговічності та зручності у монтажі. Проєкт також містить розрахунок основних елементів несучого каркаса, фундаментів, перекриттів та покриття.

Актуальність обраної теми обумовлена постійною потребою у якісному, доступному та безпечному житлі, а також необхідністю оновлення житлового

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фонду України. Дев'ятиповерхові будівлі є невід'ємною частиною розвитку міського середовища, і проектування подібних об'єктів вимагає від майбутніх фахівців глибоких знань, практичних навичок і здатності приймати технічно обґрунтовані рішення.

Таким чином, дана дипломна робота має не лише навчальне значення, а й практичну спрямованість, оскільки дозволяє опанувати сучасні методи проектування, поглибити розуміння будівельних процесів, а також продемонструвати готовність до професійної діяльності у сфері будівництва та експлуатації будівель і споруд.

1 Архітектурно-будівельний розділ

1.1. Характеристика ділянки

Земельна ділянка для розміщення дев'ятиповерхового житлового будинку знаходиться в Солом'янському районі м. Києві. Згідно планувального розподілу території міста територія ділянки належить до Центральної планувальної зони.

Згідно діючого Генерального плану м. Києва земельна ділянка відноситься до функціональної зони – житлової, а саме, до території забудови житловими будівлями 5-ти та 9-ти поверхів поряд з учбовими корпусами.

Ділянка розміщена в Солом'янському районі, по вулиці Лінійна. Площа ділянки становить – 0,26 га.

Цільове призначення (використання) земельної ділянки — землі комерційного та іншого використання (будівництво, експлуатація та обслуговування відвідувачів).

При розробленні містобудівного обґрунтування були проаналізовані наступні містобудівні документи (викопіювання з цих документів додається в Графічній частині обґрунтування):

А. Генеральний план м. Києва.

“Генеральний план міста Києва та проект планування його приміської зони на період до 2025 року”.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За матеріалами Генерального плану згідно „Схеми Генерального плану” територія, що розглядається, відноситься до території житлової забудови. Згідно „Схеми організації житлових та комунально-складських територій” — ділянка не відноситься до території промислових районів. Згідно „Схеми еколого-містобудівного прогнозу” — ділянка не знаходиться в межах зони регламентованого обмеженого використання території під громадську забудову.

Б. Комплексна схема транспорту м. Києва.

Згідно Комплексної схеми транспорту м. Києва, розробленої ДП “Генплан” в розвиток діючого Генерального плану м. Києва змін існуючої вулично-дорожньої мережі району проектування не передбачається.

Земельна ділянка знаходиться в межах 1-го мікрорайону житлового масиву, обмеженого вулицями: вул. Лінійна та вул. Протасів Яр. Ділянка є невід’ємною частиною цього мікрорайону та має розглядатися як його функціональне і архітектурно-планувальне ціле.

Ділянка має форму правильного прямокутника, основою розташованого вздовж вул. Лінійна. Територія ділянки вільна від забудови, дерев і чагарників. Її поверхня вкрита лише травою, що можливо розцінювати як перевагу, оскільки відсутня необхідність демонтажу старих будівель і компенсації за зрубвання зелених насаджень.

Рельєф ділянки спокійний з перепадом висот до 1 метра.

Ділянка розташована в оточенні житлової забудови, що може бути розцінене позитивно для розташування об’єкту житлового призначення.

Північно-західна частина території 1-го мікрорайону на даний час вільна від забудови, але в подальшому тут передбачено додаткове будівництво житлових споруд.

Взагалі район розміщення ділянки проектування стрімко розвивається. Проте спостерігається значне відставання будівництва об’єктів обслуговування населення як місцевого так і районного рівнів від житлового будівництва. В окремих будинках на перших поверхах розташовані деякі об’єкти побутового

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обслуговування місцевого рівня – аптеки, дрібні магазини. Значні торговельні та розважальні об'єкти відсутні. Не вистачає також об'єктів охорони здоров'я.

Інженерно-транспортна інфраструктура

В межах розглянутої земельної ділянки та в безпосередній близькості від неї проходить велика кількість інженерних комунікацій (водоводи, каналізаційна мережа, тепломережі, телефонний кабель, електрокабелі).

Вирішення питань забезпечення об'єкту інженерними комунікаціями — відповідно до технічних умов.

Для забезпечення здійснення будівництва та подальшої експлуатації комплексу необхідно передбачити перенесення ряду інженерних комунікацій, що проходять по території ділянки проектування та вздовж неї по прилягаючим вулицям, з улаштуванням відповідного колектору.

Проаналізувавши напрямки руху транспорту, можливо відмітити досить зручну транспортну доступність передбачуваного об'єкту до важливих районів міста, таких як:

- центр міста (міської адміністрації) 4 км;
- Центральний ж/д вокзал 2,0 км;
- метро Вокзальна 2,08 км;

Розташування розглянутої земельної ділянки безпосередньо в місці проектування забезпечує можливість зручної транспортної доступності та організації під'їздів до об'єкту.

Об'єкти культурної спадщини

Зважаючи на період забудови житлового масиву, на самій земельній ділянці, в межах 1-го мікрорайону, що розглядається, та на суміжних територіях відсутні будь-які об'єкти культурної спадщини. Відповідно, ніяких обмежень, з точки зору наявності зон охорони (охоронних зон та зон регулювання забудови

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

першої, другої і третьої категорії), від таких об'єктів немає.

Інженерно-будівельні умови району будівництва

Згідно технічному звіту про інженерно-геологічні дослідження, абсолютні відмітки поверхні ділянки 116,0 – 117,0 м.

Глибини залягання підземних вод складають 4,8–5,3 метри, що відповідає абсолютним відміткам 111,2 – 110,7 м. Підземні води – неагресивні. Після несприятливих періодів сильних опадів, або сніготанення можливі сезонні підвищення рівня підземних вод на 2,0 м від існуючого.

За даними хімічного аналізу ґрунтові води неагресивні до бетону марки W.

У відповідності до додатку 10 ДБН А.2.1-1-2008 “ Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва” інженерно-геологічні умови ділянки будівництва відносяться до 2-ої (середньої) категорії складності.

Більша частина ділянка, що розглядається, має відносно спокійний рельєф із зниженням на схід. Більш чутливе підвищення поверхні спостерігається в північно-західній частині ділянки.

У геологічній будові майданчика до розвіданих глибин 10 – 30м приймають участь сучасні насипні, верхньо- та середньочетвертинні алювіальні та алювіально-делювіальні утворення, які підстеляються розмитими строкатими глинами неогену та піщаними відкладами полтавського віку нижнього неогену.

Загалом у розрізі четвертинної групи ґрунтів виділяється три комплекси:

- насипні щебінь, супіски, піски, будівельне сміття потужністю до 1-2м, а у насипах на підходах до шляхопроводу більше 9 метрів (ІГЕ I, ІГЕ IIv, ІГЕ IIIa,);

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- сучасні та верхньочетвертинні алювіальні піски мілкі (ІГЕ Хv, ІГЕ Хv1, ІГЕ Хv2) загальною потужністю до 12,5м, (піски ІГЕ Хv2 зустрічаються зрідка з низового боку шляхопроводу);

- верхньочетвертинні алювіально-делювіальні відклади та балочний алювій – супіски з лінзами та прошарками піску та суглинку та суглинки туго пластичні (ІГЕ ХІ, ІГЕ ХІа, ІГЕ ХІІ) загальною потужністю до 2 – 5 метрів.

До четвертинні відклади представлені двома комплексами:

- строкаті глини тверді та пластичні потужністю від 1 – 2 метрів до 6,0 – 6,5 м;

- піски полтавського віку неогену мілкі та пилюваті, щільні, маловологі та насичені водою (ІГЕ ХVІІv, ІГЕ ХVІІv1, ІГЕ ХVІІg, ІГЕ ХVІІg1). Місцями у північній частині майданчика з боку р. Либідь полтавський пісок повністю чи частково розмитий і заміщений алювіальними пісками, а з протилежного боку перекритий незначною потужністю насипних ґрунтів та строкатих глин. Викрита потужність цього комплексу до 20м.

Гідрогеологічні умови характеризуються четвертинним водоносним горизонтом у алювіально-делювіальних відкладах – пісках Хv1, супісках ІГЕ ХІа, та полтавських пісках. Прогнозне сезонне підвищення – до 1м.

Води змішаного походження, але переважає сніго-дощове підживлення та постачання води з верхніх горизонтів (зокрема, полтавського), розвинутого вище по схилу. Значну роль у формуванні водоносного горизонту та його динаміки мають техногенні води, які поступають з комунікацій.

Екологічні умови району будівництва

Інтенсивність руху транспорту на прилеглих до розглянутої земельної ділянки вулицях не перевищує нормативних значень рівня звуку для об'єктів житлової забудови — 20 дБА.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щодо рівня звуку і загазованості від функціонування самого об'єкту – житлового будинку (необхідність улаштування автостоянок) – то слід обов'язково передбачити, відповідно до існуючих містобудівних норм, належні відстані від вїздів-виїздів від автостоянки до будівлі.

Щодо вимог забезпечення інсоляційного режиму території та природної освітленості приміщень прилеглої забудови, то, згідно з заключенням “Інституту гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва академії медичних наук України”, в зв'язку з розміщенням передбачуваного об'єкту немає загрози затінення ближніх споруд.

1.2 Кліматичні умови району будівництва

Споруда, що проектується, знаходиться в II кліматичному районі [1].

Сейсмічність району будівництва оцінюється в 5 балів [1].

Розрахункові температури зовнішнього повітря [1]:

- Найбільш холодної п'ятиденки – 22°;
- Середньо-місячна температура за липень +25° С;
- Будівельна кліматична зона II по ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 [1]
- Абсолютна мінімальна температура – 22° С;

Переважаючі вітри протягом року:

січень: південно-східні – 26%

липень: північно-західні – 16%, західні і північно-східні – 15%

Нормативний швидкісний напір вітру для висоти над поверхнею землі до 10 метрів прийнятий по ДБН В.1.2-2:2006 [2]

Для III вітрового району 34 кгс/м²

Нормативна вага снігового покриву на 1 м² горизонтальної поверхні землі прийнятий по ДБН В.1.2-2:2006 [2] для Києва 160 кгс/м².

Майданчик для будівництва підприємства відноситься до несейсмічної зони.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту по ДСТУ-Н Б В.1.1-27:201 [1] складає 1.1 м. Глибина промерзання ґрунту по даним інженерних вищукувачів 1м.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Вертикальне планування та благоустрій

Зміна існуючого рельєфу місцевості, відведення зливових і ґрунтових вод від передбачуваних будівель для забезпечення умов проектного планувального рішення здійснюють комплексом інженерних заходів, що називаються - вертикальне планування. У більшості випадків зберігають природний рельєф, обмежуючись зміною мікрорельєфу. У випадках, коли необхідно значну зміну рельєфу проводять комплекс інженерно-меліоративних заходів, що включають в себе засипку ярів, суцільну підсипку територій, відведення води, розробку та вивезення надлишків ґрунту.

Приступати до вертикального планування ділянки будівництва можна після закінчення підготовчого етапу, тобто попередньо видаливши дерева, чагарники і, при необхідності, рослинний ґрунтовий шар. Перед початком робіт необхідно забезпечити улаштування під'їзних шляхів для землерийної техніки, постачання матеріалами та вивезення ґрунту. При виробництві робіт з вертикального планування враховують обсяг земельних робіт, дальність переміщення ґрунту, склад ґрунту і складність місцевих умов. У залежності від перерахованих вище умов складають техніко-економічне обґрунтування щодо застосування тих чи інших механізмів та техніки. Найбільш поширені машини і механізми під час виконання робіт: бульдозери, автогрейдери, екскаватори, фронтальні навантажувачі, скрепери, автосамоскиди. Обов'язковою умовою для виконання робіт з вертикального планування є забезпечення відведення поверхневих і ґрунтових вод.

При виробництві робіт з запроектованим позначок допускається відхилення планування тільки в окремих місцях і при забезпеченні проектного напрямку стоку води. Прокладка підземних інженерних комунікацій при виїмці ґрунту проводиться до, а при підсипання - після виконання робіт з вертикального планування.

Відомість об'ємів земляних мас

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найменування ґрунту	Кількість в межах землекористування, м ³	
	насип	виїмка
1. Ґрунт планування території	89265	-
2. Витиснутий ґрунт, в т. ч. при улаштуванні:		
Підземних частин будівель	-	-
Автошляхових покриттів	-	32584
Виїмка родючого ґрунту	-	12547
Досипка замість родючого ґрунту	12547	-
Підземних мереж	-	600
3. Поправка на ущільнення	11254	-
Всього придатного ґрунту:	254698	32569
4. Нестача придатного ґрунту	-	90214
Родючий ґрунт всього:	-	12547
Що використовується для озеленення території	23584	-
Надмір родючого ґрунту	9521	-

Забезпечення зручності та безпеки руху пішоходів є одним з важливих розділів організації руху. Раціональна організація руху пішоходів є вирішальним чинником підвищення пропускної спроможності вулиць і доріг та забезпечення більш дисциплінованої поведінки людей в дорожньому русі.

Для пропуску пішоходів через проїжджу частину по пішохідних переходах застосовані відповідні технічні засоби в залежності від співвідношення інтенсивностей транспортних і пішохідних потоків і від місця положення переходу - на перехресті чи перегоні.

Розрахунок пропускної спроможності однієї смуги руху визначаємо по

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

формулі:

$$N_{\text{нi}} = 3600 V_p \sqrt{\frac{L_a + L_d + V_p \cdot t_p + (k_e + k_1) V_p^2}{2g(f + \varphi + (-i))}}$$

V_p – швидкість транспорту залежно від категорії дороги

t_p – час реакції водія та період спрацювання гальмівної системи автомобіля (0,5-2,0с)

L_a – довжина розрахунковго автомобіля (5м)

L_d – безпечна відстань між автомобілями, що зупинилися (2-5м)

k_e – коефіцієнт нормальних експлуатаційних умов гальмування (1,5 – 1,7м)

k_1 – коефіцієнт гальмування переднього автомобіля в екстремальних умовах (1,0 – 1,2 м)

g - прискорення сили тяжіння (9,8 м/с²)

φ – коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїзної частини

f - коефіцієнт опору кочення

i – повздовжній уклон ділянки дороги

$$N_{\text{нi}} = 3600 \cdot 22.22 / [5 + 5 + 22.1 \cdot 1 + (1.5 - 1) 22.22^2 / 2 \cdot 9.81(0.3 + 0.02 + 0.02)] = 3.5i$$

Для створення комфортних та санітарно-гігієнічних умов на прибудинковій території та прилеглих ділянках передбачається їх благоустрій за рахунок:

- озеленення вільних від забудови місць ;
- влаштування тротуарів та майданчиків для відпочинку;
- влаштування дитячих та спортивних майданчиків загального користування.

Проектом передбачене максимальне доповнення озеленення висадженням багаторічних рослин (чагарників – смуг самшиту), влаштуванням газонів, що забезпечує разом з малими архітектурними формами (квітники, лави, урни) естетику та функціональну доцільність. Вибір порід чагарникових насаджень

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для озеленення та їх раціональне розміщення передбачене, зважаючи на використання місцевого асортименту по кліматичним умовам.

Проектом передбачається влаштування асфальтобетонного покриття на проїздах та покриття фігурними елементами мощення на тротуарах. Частково тротуари та майданчики покриваються піщано-гравійною сумішшю (дитячий майданчик).

1.4 Об'ємно-планувальні рішення

Згідно з вимогами до оптимальної організації технології виробництва, архітектурно-планувального завдання, врахуванням містобудівельних умов і характеру оточуючої забудови об'ємно-планувальні рішення передбачають будівництво житлової дев'ятиповерхової споруди.

Споруда має складну симетричну форму в плані. Рішення розроблені для зручного розташування під'їздів та руху жителів.

Відмітка найвищої частини будівлі +29,56 м.

Всі квартири призначені для посімейного заселення, ізольовані без прохідних кімнат. Пропорція спальних кімнат наближена до квадрату. Ширина передніх - 1,5м - в 2-кімнатних квартирах і 3,14м — в 3-кімнатних квартирах.

В усіх квартирах запроектовані об'ємні сантехкабіни, виготовлені за кресленнями "Главкиевпроект". У ванних кімнатах передбачено місце для розміщення пральної машини. Ванна прийнята розміром 1700 x 750мм. Площа кухні - 8,32 м². Довжина робочого фронту 2,65 м.

В квартирах запроектовані вбудовані шафи з антресолями.

Сходи такі, що не задимлюються об'єднані з ліфтами вантажопідйомністю 320 і 500кг. Вихід з ліфтів на рівень підлоги до холу шириною 2,20м.

На першому поверсі запроектована камера під сміття площею 7,41 м², колискова площа 9,57м². Камери для сміття оснащені візками для збору сміття

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

за кресленнями. На першому поверсі знаходиться електрощитові та щитова КШ і автоматики по 11,23 м² площі.

На горищі передбачена кімната телебачення для можливої установки головної станції системи КСКТП. Горище передбачено холодним. Водостік внутрішній.

Усі тамбурні двері обладнані закривками типа 34-1.

Архітектура будинку вирішується великомаштабними пластичними засобами - ритмом лоджій, декоративним огородженням лоджій і бетонними огородженнями лоджій.

Загальна кількість квартир та об'єм перспективних житлових фондів

Кількість кімнат в квартирі	Кількість квартир на типовому поверсі	Загальна кількість квартир		Площа квартир, м ²
		штук	%	
1	3	62	10,35	3 124,18
2	6	124	32,12	9 692,46
3	5	108	45,92	13 866,44
4	1	23	11,61	3 506,12
Всього	15	317	100,0	30 189,20

Види квартир

№ п/п	Кількість кімнат в квартирі	Корисна площа квартир (без балконів)
1.	1	50,39
2.	2	81,52
3.	2	74,81
4.	3	115,25
5.	3	130,37
6.	4	152,44

										Арк.
										16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ.9484538.ПЗ					

Паркування легкових автомобілів мешканців будинку та співробітників офісних і громадських будівель пропонується здійснити в чотирьох наземно-підземних рівнях під житловим комплексом і частково під прилеглою дворовою територією.

Ємність паркінгів розрахована виходячи з необхідності забезпечення одного машино-місця на квартиру. Загальна кількість квартир, запропонованих до розміщення на ділянці першочергового будівництва складає 317 шт. (дивись Таблицю 1.)

Для співробітників офісів та соціально-громадських об'єктів – із розрахунку 1 машино-місце на 80–100 м² площі приміщення.

1.5 Конструктивні рішення

Фундаменти – збірні залізобетонні стрічкові. При прив'язці креслення фундаментів підлягають коригуванню з конкретними інженерними і гідрогеологічними умовами майданчика будівництва, керуючись при цьому діючими нормативними документами.

Проект будинку не дозволяється застосовувати на ґрунтах які нерівномірно стискаються та просадочних ґрунтах без урахування виникаючих при цьому додаткових зусиль і проведення відповідних конструктивних заходів. Зовнішні стінові панелі прийняті одно та двокрокові.

Зовнішні стінові панелі запроектовані трьох пластові конструкції товщиною 300 мм. Внутрішній несучий пласт товщиною 130 мм та зовнішній пласт товщиною 50 мм із важкого бетону щільної структури. Ребра жорсткості із керамзитобетону В 12.5 об'ємної маси 1500 кг/м³. В якості утеплювача прийняті плити теплоізоляційні із пенопласту марки ПСБ ГОСТ 15588-86 товщиною 120 мм з об'ємною масою 35-50 кг/ м³.

Із умов міцності панелі прийняті на 1-9 поверхах з бетону марки С20/25. Перемички панелей утеплені пінопластом.

Горизонтальний стик зовнішніх стінових панелей зроблений у вигляді „зуба“, утворений зовнішнім залізобетонним та внутрішнім утеплюючим шаром, котрий перекриває стик і перемичку нижче розташованої панелі. Для улаштування вертикального стику зовнішні стінові панелі виготовляються з

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

двома видами торцевих профілів, виконуючих стик „внахлестку”.

Перекрыття запроектовані у вигляді плоских багатопустотних залізобетонних панелей, опираючись за контуром на поперечні та повздовжні стіни. У місцях установки сантехкабін товщина плит 120 мм.

Сходи - залізобетонні марші фризових сходинок з гладкою поверхнею, залізобетонні майданчики сходів (із мозаїчним покриттям).

Сантехкабіни - залізобетонні, розміром 285x185x290 см, В 12.5.

Вентблоки КВБ - керамзитобетонні розміром 69x126x288 см, В 12.5.

Перегородки - залізобетонні панелі товщиною 8 см.

Лоджії - в межах габаритів будинку та комбіновані в сполученні з приставними. Стіни і плити лоджій із залізобетонних панелей. Бетон В 22.5.

Огородження лоджій - квартирних з гладких залізобетонних панелей. У вертикальних транспортних вузлах, огороження із залізобетонних панелей висотою на поверх.

Дах холодний з орищем. Покриття - ребристі залізобетонні плити з 4-пластовим рулонним килимом, притиснутим по контуру зовнішніх стін та лоджій оцинкованим залізом. Стіни орища – панелі керамзитобетонні у = 1500 кг/м³.

Водостік - внутрішній.

Панелі перекрыття лоджій заводяться безпосередньо в зовнішні стінові панелі та анкеруються безпосередньо до плит перекрыття оцинкованими металічними стержнями. Зазор між плитами перекрыття заповнюється полістирольними вкладишами на синтетичному в'язучому, а монтажні планки та закладні деталі бетонуються. У винятковому випадку можлива передача навантажень з вище розташованих поверхів на зовнішній (факторний) бетонний шар, необхідно горизонтальний шов між плитами лоджій та зовнішніми панелями необхідно заповнювати пружними прокладками (гернит та мастика).

1.6. Оздоблення житлового будинку

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зовнішнє опорядження стін досягається фасадною вент. системою

Конструкція касетного алюмінієвого вентиляованого фасаду складається із декоративно-захисної лицевальної частини, що монтується на деякій відстані від стіни. Повітряний проміжок дозволяє значно підняти захисні властивості всієї системи, куди входить й особливе теплоізоляційне покриття на стіні будівельного об'єкта. Конструкція касет з композиту складається із чотирьох основних частин: 1. Утеплювача 2. Вітрозахисника 3. Кріпильної підсистеми 4. Касети

З середини стіни:

- фарбуються водоемульсійними фарбами,

- клеяться шпалерами,

- В с санвузлах стіни обкладають глазуровано плиткою на висоту 1.8 м.

Стіни сходово-ліфтового вузла фарбується водоемульсійними фарбами.

Відомість опорядження приміщень.

Найменування приміщень	Вид опорядження елементів інтер'єрів						Примітка
	Стеля	Пло-ща, м ²	Стіни або перегородки	Пло-ща, м ²	Низ, підлога стін, або пере-городок	Пло-ща, м ²	
1-й пов. Магазин	Підвісна стеля	332.5	Вапняна побілка, клейка шпалер, плитка керамічна	848.2	Фарбу-вання, плитка керам,	364.4	
2-9пов.	Підвісна	224.2	Поклейка	768.5	-	265.3	

										Арк.
										19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ.9484538.ПЗ					

Квартири Коридор.	стеля		шпалер				
кімнати	Підвісна стеля	1016,3	шпалери	2460.5	Плінтус, ламініат	1031,2	
кухня	Підвісна стеля	245,16	Плитка керамічна і поклека шпалер	864.2	Плінтус керам. Керам плитка	272,2	
Санвузол	Вапняна побілка	128,5	Плитка керамічна	710.3	плитка	148,8	

З метою створення комфортних умов проживання в приміщеннях квартир житлового будинку в якості внутрішнього оздоблення рекомендовано застосувати безпісчане поліпшене тинькування по стінах з наступним пофарбуванням або оздобленням шпалерами, натуральний паркет, оздоблення керамічною плиткою.

На коридорах, ліфтових холах та сходових клітинах необхідно застосувати високоміцні матеріали, що легко миються: керамічна плитка, гіпсокартонні підвісні стелі, акрилове пофарбування стін.

1.7. Заходи з вибухо- та пожежної безпеки.

Ступінь вогнетривкості будинку має бути прийнята 1. Пожежне депо розташовано у радіусі 2 км.

При тушінні пожежі розрахунком передбачено розташування пожежних автомобілів масою 46 тн в два ряди по три автомобіля в ряду на плиті перекриття над паркінгом (внутрішній двір будинку).

Евакуація жителів з балконів верхніх поверхів має здійснюватись за допомогою пересувних пожежних драбин з усіх боків фасадів.

Проектом передбачити зовнішнє пожежогасіння згідно з вимогами ДБН

									Арк.
									20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ.9484538.ПЗ				

В.1.1-7-2002.

Житлові секції будинку мають бути забезпечені:

- незадимлюваними сходовими клітками з виходами з кожного поверху на балкон через «повітряну» зону і безпосередній вихід із них назовні; ширина маршів прийнята 1200 мм;
- автоматичною подачею зовнішнього повітря у верхню зону шахт ліфтів і автоматичне відключення ліфтів;
- автоматичним димовидаленням з поповерхових коридорів;+ один з ліфтів в ізолюваній шахті з по поверховими ізолюваними входами зовні через «повітряну зону» для транспортування особового складу пожежних команд;
- на балконах і лоджіях передбачити глухі простінки шириною 1200 мм для захисту від вогню мешканців на час до прибуття пожежних команд;
- огорожувальними конструкціями ліфтових холів і коридорів з межею вогнетривкості 1,2 год;
- опорядження зазначених приміщень неопалювальними оздоблювальними матеріалами;
- відділення ліфтових холів від коридорів протипожежними перегородками з межею вогнестійкості 1,2 години з установкою в них протипожежних дверей з межею вогнестійкості 0,6 години;
- протипожежні двері з межею вогнестійкості 0,6 години в технічних приміщеннях, входах в підвал, виходах на покрівлю;
- протипожежні протиударні, сертифіковані двері з межею вогнестійкості 0,6 години – вхідні до квартири;
- квартири мають бути забезпечені вогнегасниками.

1.8. Захист будівельних конструкцій від корозії.

Робочим проектом передбачається комплекс заходів з захисту будівельних конструкцій від агресивного впливу навколишнього середовища.

Захист фундаментів і стін приямків від дії агресивних вод здійснюється виконанням їх з бетону на сульфатостійкому або шлакопортландцементі.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додатковий захист несучих та огорожуючих конструкцій будівель та споруд передбачено за рахунок виконання відповідних гідроізоляційних та антикорозійних робіт.

Горизонтальну гідроізоляцію стін виконати на відм. 0,030 товщиною 30мм з цементно-піщаного розчину складу 1:2 з ущільнювальними домішками (алюмінат натрію), рідке скло та ін.

1.9. Захист від шуму і вібрації

Заходи по зниженню шуму і вібрації прийнятої згідно рекомендацій ДБН В.1.2-10:2021 [5].

Обладнання ліфтових є маловіброактивним, тому фундаменти під нього непотрібні, а зменшення рівня вібрацій і шуму буде досягатися за рахунок встановлення під технологічне обладнання спеціальних віброізоляторів. Вентиляційні пристрої встановлюються в спеціальних окремих приміщеннях з влаштуванням звукоізоляції по стінах. Вентиляційні насоси встановлюються на металеві пружини. На першому поверсі влаштовуються підвісна стеля з гіпсокартонних плиток, що поглинають звук.

1.10 Інженерне забезпечення

1.10.1 Система водопостачання

Джерелом водопостачання виробництва служить кільцевий водопровід Ø 200 мм та Ø 250 мм, що приходять поруч із будівлею, що проектується.

На площадці запроектовані дві роздільні системи:

- господарсько-питний виробничий водопровід;
- протипожежний водопровід.

Для безперебійного водопостачання житлової передбачені два з'єднаних між собою введення Ø 150 мм.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Для збереження добового запасу питної води запроектований резервуар ємністю 250 м³ по типовому проекту і водопровідній насосній станції .

Для збереження протипожежного запасу води зовнішнє, внутрішнє й автоматичне пожежегасіння запроектовані два пожежних резервуари ємністю по 250 м³ кожний.

1.10.2 Система каналізації

В будівлі передбачена побутова сітка каналізації.

Побутові стоки від санвузлів надходять закритою сіткою каналізації в внутрішню майданчикову мережу.

Відвід стоків з майданчика будівлі передбачається у дублюючій колектор, діаметр проектуючої сітки Ø500мм. Дощові стоки відводяться з майданчика відкрито по спланованій поверхні.

1.10.3 Система опалення

Опалення основних приміщень приймається централізовано з місцевими нагрівальними пристроями-радіаторами МС-140. В допоміжних та приміщеннях опалення передбачається конвекторами. Тип конвекторів уточнюється при узгодженні конструкції та матеріалів.

Система опалення прийнята з верхньою розводкою вертикальними однотрубними стояками.

Джерелом теплопостачання є квартальна котельня.

1.10.4 Система вентиляції

В квартирах передбачається кондиціонування повітря. Обробка повітря в камері зрошення проводиться по адіабатичному циклу, к установці прийняті вентиляційно- зволожуючі установки ВУЧ-40М та ВУУ-60М.

В якості повітрярозподільвачів прийняті ежекційні центробіжні повітрярозподільвачі типа “ВЭЦ”.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В інших приміщеннях передбачається приточно-витяжна загально обмінна та місцева вентиляція, направлена на підтримку нормованих по санітарно-гігієнічним вимогам параметрів повітряного середовища.

Розміщення кондиціонерів передбачено в кожній квартирі.

Системи вентиляції монтуються з кровельної оцинкованої та чорної сталі. Воздуховоди з чорної кровельної сталі підлягають фарбуванню масляною фарбою за 2 рази.

1.10.5 Забезпечення електроенергією

Електрозабезпечення будівлі забезпечується від підстанції 110/6 кВ на напрузі 6 кВ по двох кабельних лініях.

Проектом передбачене висвітлення проходів і проїздів на площадці, а так само охоронне висвітлення по периметру.

Світильники зовнішнього висвітлення типу СВР-125 і РКУ01х400 з лампами ДРЛ установлюються на металевих і залізобетонних опорах.

Керування зовнішнім висвітленням централізоване і здійснюється з кімнати вахтера.

1.10.6 Засоби пожежогасіння

Передбачуються заходи по внутрішньому та зовнішньому пожежогасінню, витікаючи з ступені вогнестійкості споруди.

Для забезпечення пожежного захисту передбачається комплекс протипожежних заходів згідно вимог ДБН В.1.1-7:2016 [4]:

-внутрішнє пожежогасіння- пожежними кранами з витратами -10л/с в виробничому корпусі та 2,5 л/с –в допоміжному.

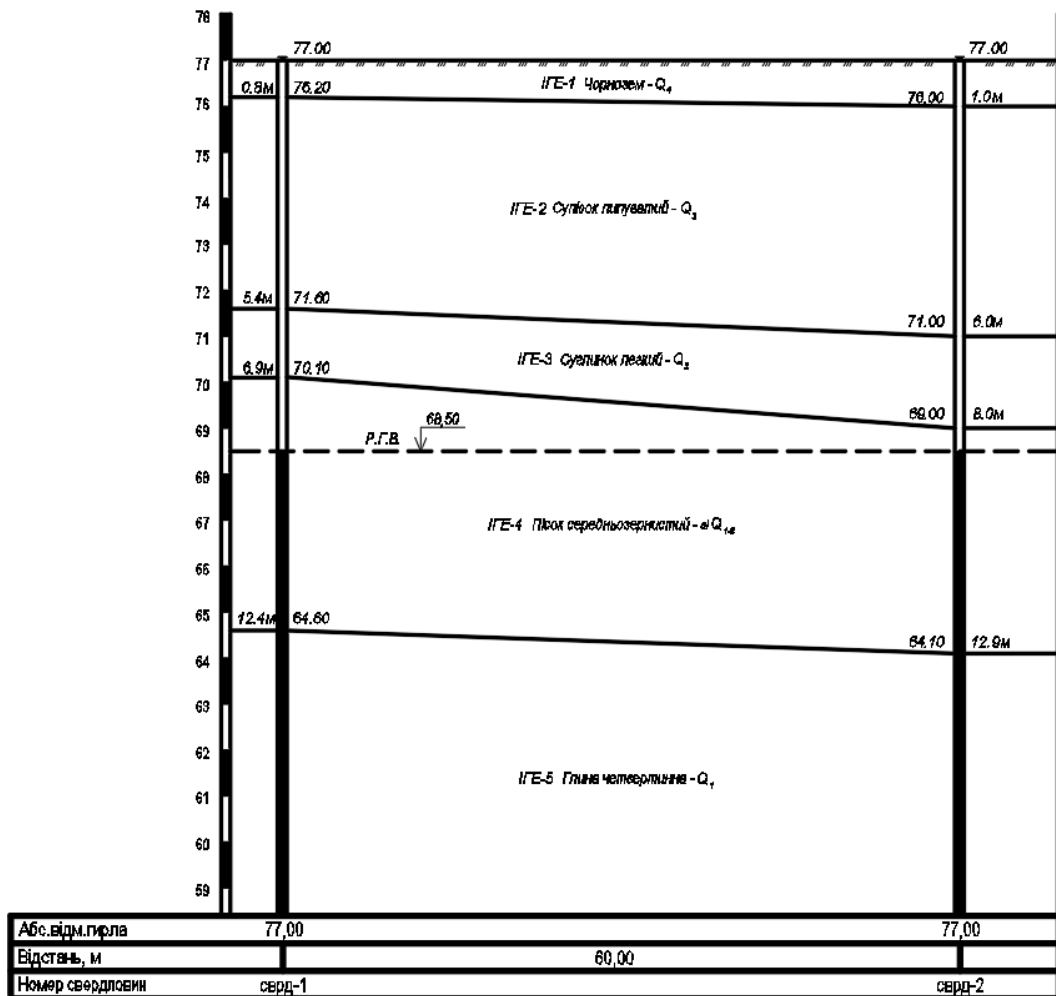
-зовнішнє пожежогасіння – з зовнішньої кільцевої сіткою високого тиску, витрати 30 л/с.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Розрахунково-конструктивний розділ

1.1. Побудова інженерно-геологічного розрізу

№ Варіанта	Найменування ґрунту (ІГЕ)	Потужність шару, м	ρ_s г/см ³	ρ_s г/см ³	Вологість, ч.о.			Показники міцності		Коеф. Пуассона, ч.о.	Штампові дослідження, $A_{ст} = 5000 \text{ см}^2$	
					W	W_L	W_p	φ^0	C, кПа		P, МПа	S, см
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	Чорнозем (Q_4)	0,8-1,0	1,64	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-
	Супісок пилуватий (Q_3)	4,6-5,0	1,8	2,68	0,18	0,2	0,15	-	-	0,3	-	-
	Суглинок легкий (Q_2)	1,5-2,0	1,75	2,66	0,17	0,21	0,12	18	5,0	0,42	0,1	0,52
											0,2	1,04
											0,3	1,56
											0,4	2,8
Пісок середньозернистий (ал Q_{1-2})	5,5-4,9	2	2,65	0,18	-	-	-	-	0,27	-	-	
Глина четвертинна (Q_1)	необмеж.	1,85	2,74	0,27	0,42	0,17	-	-	0,41	-	-	
Рівень ґрунтових вод на глибині 8,5 м від поверхні (абсолютна позначка горизонтального рельєфу 77,00 м)												



Інженерно-геологічний розріз

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Визначення фізико-механічних характеристик ґрунтів

ІГЕ-1 Чорнозем

Визначаємо питому вагу ґрунту:

$$\gamma_n = \rho \cdot g = 1,64 \cdot 10 = 16,4 \text{ кН/м}^3,$$

де ρ – природна щільність ґрунту, г/см³;

g – прискорення земного тяжіння, приймається $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Висновок: Оскільки шар ІГЕ-1 (чорнозем) містить гумус, ходи землерийв та зазнає метеорологічного впливу, його не можна використовувати в якості основи під фундамент.

ІГЕ-2 Супісок пилюватий

Визначення щільності сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{1,8}{1 + 0,18} = 1,53 \text{ г/см}^3;$$

де: W – природна вологість, ч.о.

Визначення коефіцієнту пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,68 - 1,53}{1,53} = 0,75 \text{ ч.о.};$$

де: ρ_s – щільність часток ґрунту, г/см³.

Згідно таблиці Б18 ДСТУ Б В.2.1-2-96 пісок середньої щільності.

Визначення коефіцієнту водонасиченості:

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,18 \cdot 2,68}{0,75 \cdot 1,0} = 0,64 \text{ ч.о.};$$

де: ρ_w – щільність води, $\rho_w = 1 \text{ г/см}^3$.

Згідно таблиці Б17 ДСТУ Б В.2.1-2-96 пісок середнього ступення водонасичення.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення вологості ґрунту при повному водонасиченні:

$$W_{sat} = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,75 \cdot 1,0}{2,68} = 0,28 \text{ ч. о.}$$

За таблицею В.1, Додаток В, ДБН В.2.1-10:2009, визначаємо модуль деформації E , МПа, та характеристики міцності піщаних ґрунтів: питоме зчеплення C_n , кПа, і кут внутрішнього тертя φ° .

$$E = 11,0 \text{ МПа};$$

$$C_n = 2,0 \text{ кПа};$$

$$\varphi = 26^\circ;$$

Визначаємо модуль деформації за гілкою вторинного навантаження (модуль пружності):

$$E_{e,i} = 5 \cdot E_i = 5 \cdot 11 = 55 \text{ кПа};$$

Визначаємо питому вагу ґрунту в природному стані:

$$\gamma_n = \rho \cdot g = 1,8 \cdot 10 = 18,0 \text{ кН/м}^3$$

де ρ – природна щільність ґрунту, г/см³;

g – прискорення земного тяжіння, приймається $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Висновок: шар ґрунту ІГЕ-2 (пісок пилюватий, середньої щільності, середнього ступеня водонасичення) може бути основою фундаменту мілкого або глибокого закладання.

ІГЕ-3 Суглинок легкий

Визначаємо число пластичності:

$$I_p = W_L - W_P = 0,21 - 0,12 = 0,09 \text{ ч. о.};$$

де W_L – вологість на границі текучості, ч.о.;

W_P – вологість на границі пластичності (розкочування), ч.о.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо показник текучості (консистенції) глинистого ґрунту:

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{0,17 - 0,12}{0,21 - 0,12} = 0,56 \text{ ч.о.};$$

Згідно з таблицею Б14 ДСТУ Б В.2.1-2-96 суглинки м'якопластичні.

Визначення щільності сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{1,75}{1 + 0,17} = 1,50 \text{ г/см}^3;$$

Визначення коефіцієнту пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,66 - 1,5}{1,5} = 0,773 \text{ ч.о.};$$

Згідно з таблицями В.2, В.3 Додатка В ДБН В.2.1-10-2009 за уточненою назвою глинистого ґрунту (суглинок), показником текучості I_L і коефіцієнтом пористості ґрунту e встановлюються характеристики міцності C_n , кПа, φ° та модуль деформації ґрунту E , МПа.

Значення e не збігається з наведеними в таблиці, тому для визначення E , МПа, C_n , кПа та φ° виконуємо алгебраїчну інтерполяцію.

$$E = E_{min} + \frac{E_{max} - E_{min}}{e_{max} - e_{min}} \cdot (e - e_{max}) = 12 + \frac{8 - 12}{0,85 - 0,75} \cdot (0,773 - 0,85) = 11,1 \text{ МПа};$$

$$C_n = C_{n_{min}} + \frac{C_{n_{max}} - C_{n_{min}}}{e_{max} - e_{min}} \cdot (e - e_{max}) = 20 + \frac{16 - 20}{0,85 - 0,75} \cdot (0,773 - 0,85) = 19,1 \text{ кПа};$$

$$\varphi = \varphi_{min} + \frac{\varphi_{max} - \varphi_{min}}{e_{max} - e_{min}} \cdot (e - e_{max}) = 18 + \frac{16 - 18}{0,85 - 0,75} \cdot (0,773 - 0,85) = 18^\circ;$$

Визначаємо модуль деформації за гілкою вторинного навантаження (модуль пружності):

$$E_{e,i} = 5 \cdot E_i = 5 \cdot 11,1 = 55,5 \text{ кПа};$$

Визначаємо питому вагу ґрунту в природному стані:

$$\gamma_n = \rho \cdot g = 1,75 \cdot 10 = 17,5 \text{ кН/м}^3$$

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновок: ґрунти шару ІГЕ-3 (суглинок легкий) з показником текучості

$I_L = 0,56 \leq 0,6$, коефіцієнтом пористості $e=0,773 \leq 0,85$ та модулем деформації ґрунту $E=11,1 \geq 10$ МПа, в залежності від глибини їх залягання, можуть бути природною основою фундаментів мілкого або глибокого закладання.

ІГЕ-4 Пісок середньозернистий

Визначення щільності сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{2,0}{1 + 0,18} = 1,70 \text{ г/см}^3;$$

де: W – природна вологість, ч.о.

Визначення коефіцієнту пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,65 - 1,70}{1,70} = 0,559 \text{ ч.о.};$$

де: ρ_s – щільність часток ґрунту, г/см³.

Згідно таблиці Б18 ДСТУ Б В.2.1-2-96 пісок середньої щільності.

Визначення коефіцієнту водонасиченості:

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,18 \cdot 2,65}{0,559 \cdot 1,0} = 0,85 \text{ ч.о.};$$

де: ρ_w – щільність води, $\rho_w=1$ г/см³.

Згідно таблиці Б17 ДСТУ Б В.2.1-2-96 пісок насичений водою.

Визначення вологості ґрунту при повному водонасиченні:

$$W_{sat} = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,559 \cdot 1,0}{2,65} = 0,21 \text{ ч.о.}$$

За таблицею В.1, Додаток В, ДБН В.2.1-10:2009, визначаємо модуль деформації E , МПа, та характеристики міцності піщаних ґрунтів: питоме зчеплення C_n , кПа, і кут внутрішнього тертя φ° .

Значення e не збігається з наведеними в таблиці, тому для визначення E , МПа, C_n , кПа та φ° виконуємо алгебраїчну інтерполяцію.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$E = E_{min} + \frac{E_{max} - E_{min}}{e_{max} - e_{min}} \cdot (e - e_{max}) = 40 + \frac{30 - 40}{0.65 - 0.55} \cdot (0.559 - 0.55) = 39.1 \text{ МПа};$$

$$Cn = Cn_{min} + \frac{Cn_{max} - Cn_{min}}{e_{max} - e_{min}} \cdot (e - e_{max}) = 2 + \frac{1 - 2}{0.65 - 0.55} \cdot (0.559 - 0.55) = 1.91 \text{ кПа};$$

$$\varphi = \varphi_{min} + \frac{\varphi_{max} - \varphi_{min}}{e_{max} - e_{min}} \cdot (e - e_{max}) = 38 + \frac{35 - 38}{0.65 - 0.55} \cdot (0.559 - 0.55) = 38^\circ;$$

Визначаємо модуль деформації за гілкою вторинного навантаження (модуль пружності):

$$E_{e,i} = 5 \cdot E_i = 5 \cdot 39,1 = 195,5 \text{ кПа};$$

Визначаємо питому вагу ґрунту в природному стані:

$$\gamma_n = \rho \cdot g = 2,0 \cdot 10 = 20,0 \text{ кН/м}^3$$

де ρ – природна щільність ґрунту, г/см³;

g – прискорення земного тяжіння, приймається $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Висновок: шар ґрунту ІГЕ-4 (пісок середньозернистий, середньої щільності, насичений водою) може бути основою фундаменті мілкого або глибокого закладання.

ІГЕ-5 Глина четвертинна

Визначаємо число пластичності:

$$I_p = W_L - W_P = 0,42 - 0,17 = 0,25 \text{ ч.о.};$$

де W_L – вологість на границі текучості, ч.о.;

W_P – вологістьна границі пластичності (розкочування), ч.о.

Визначаємо показник текучості (консистенції) глинистого ґрунту:

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{0,27 - 0,17}{0,42 - 0,17} = 0,4 \text{ ч.о.};$$

Згідно з таблицею Б14 ДСТУ Б В.2.1-2-96 глина тугопластична.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення щільності сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{1,85}{1 + 0,27} = 1,46 \text{ г/см}^3;$$

Визначення коефіцієнту пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,74 - 1,46}{1,46} = 0,877 \text{ ч.о.};$$

Згідно з таблицями В.2, В.3 Додатка В ДБН В.2.1-10-2009 за уточненою назвою глини, показником текучості I_L і коефіцієнтом пористості ґрунту e встановлюються характеристики міцності C_n , кПа, $\varphi^\circ n$ та модуль деформації ґрунту E , МПа.

Значення e не збігається з наведеними в таблиці, тому для визначення E , МПа, C_n , кПа та $\varphi^\circ n$ виконуємо алгебраїчну інтерполяцію.

$$E = E_{min} + \frac{E_{max} - E_{min}}{e_{max} - e_{min}} \cdot (e - e_{max}) = 15 + \frac{12 - 15}{0,95 - 0,85} \cdot (0,877 - 0,85) = 14,2 \text{ МПа};$$

$$C_n = C_{n_{min}} + \frac{C_{n_{max}} - C_{n_{min}}}{e_{max} - e_{min}} \cdot (e - e_{max}) = 43 + \frac{37 - 43}{0,95 - 0,85} \cdot (0,877 - 0,85) = 41,4 \text{ кПа};$$

$$\varphi = \varphi_{min} + \frac{\varphi_{max} - \varphi_{min}}{e_{max} - e_{min}} \cdot (e - e_{max}) = 16 + \frac{14 - 16}{0,95 - 0,85} \cdot (0,877 - 0,85) = 15^\circ;$$

Визначаємо модуль деформації за гілкою вторинного навантаження (модуль пружності):

$$E_{e,i} = 5 \cdot E_i = 5 \cdot 14,2 = 71 \text{ кПа};$$

Визначаємо питому вагу ґрунту в природному стані:

$$\gamma_n = \rho \cdot g = 1,85 \cdot 10 = 18,5 \text{ кН/м}^3$$

Висновок: ґрунти шару ІГЕ-5 (глина четвертинна) з показником текучості

$I_L = 0,4 \leq 0,6$, коефіцієнтом пористості $e=0,877$ та модулем деформації ґрунту $E=14,2 \geq 10$ МПа, в залежності від глибини їх залягання, можуть бути природною основою фундаментів. Враховуючи, що $e > 0,85$, при визначенні цього шару ґрунту в якості основи, розрахунок виконати лише за показниками

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

γ, c, φ, E , що визначені дослідом.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Зведена таблиця фізико-механічних характеристик ґрунтів

Вид ґрунту	h,	γ	γ_s	ρ_d	W	W _L	W _P	I _p	I _L	e	S _r	W _{sat}	C	φ°	E
Чорнозем	0,8-1,0	1,64	-	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Супісок пилуватий	4,6-5,0	1,8	2,68	1,53	0,18	0,2	0,15	-	-	0,750	0,64	0,28	2,0	26	11,0
Суглинок легкий	1,5-2,0	1,75	2,66	1,50	0,17	0,21	0,12	0,09	0,56	0,773	-	-	19,1	18	11,1
Пісок середньозер нистий	4,9-5,5	2,0	2,65	1,70	0,18	-	-	-	-	0,559	0,85	0,21	1,91	38	39,1
Глина четвертинна	2,1-2,6	1,85	2,74	1,46	0,27	0,42	0,17	0,25	0,4	0,877	-	-	41,4	15	14,2

2.2. Визначення напружень від власної ваги ґрунту

Визначаємо вертикальне напруження $\sigma_{zg,i}$ на рівні залягання першого інженерно-геологічного елемента, **ІГЕ-1** за формулою:

$$\sigma_{zg.1} = \gamma_1 \cdot h_1 = 16,4 \cdot 0,9 = 14,76 \text{ кПа};$$

Визначаємо вертикальне напруження $\sigma_{zg,i}$ другого інженерно-геологічного елемента, **ІГЕ-2** за формулою:

Визначаємо вертикальне напруження $\sigma_{zg,i}$ третього інженерно-геологічного елемента, **ІГЕ-3** за формулою:

$$\sigma_{zg.3} = \sigma_{zg.2} + \gamma_3 \cdot h_3 = 101,16 + 17,5 \cdot 1,75 = 131,79 \text{ кПа.};$$

Визначаємо вертикальне напруження $\sigma_{zg,i}$ четвертого інженерно-геологічного елемента, **ІГЕ-4** за формулою ДО РГВ:

$$\sigma_{zg.4} = \sigma_{zg.3} + \gamma_4 \cdot h_4 = 131,79 + 20 \cdot 1,6 = 154,17 \text{ кПа.};$$

Визначаємо вертикальне напруження $\sigma_{zg,i}$ четвертого інженерно-геологічного елемента, **ІГЕ-4** з урахуванням виважуючої дії води за формулою:

$$\gamma_{4.sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{(1 + e)} = \frac{26,5 - 10}{(1 + 0,559)} = 10,58 \text{ кН/м}^3$$

$$\sigma_{zg.4sb} = \sigma_{zg.4} + \gamma_{4.sb} \cdot h_{w.4} = 154,17 + 10,58 \cdot 3,6 = 192,26 \text{ кПа.};$$

Визначаємо вертикальне напруження $\sigma_{zg,i}$ п'ятого інженерно-геологічного елемента, **ІГЕ-5**:

$$\sigma_{zg.5(1)} = \sigma_{zg.4sb} + \gamma_w \cdot h_w = 192,26 + 10 \cdot 2,35 = 215,76 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zg.5(2)} = \sigma_{zg.5(1)} + \gamma_5 \cdot h_5 = 215,76 + 18,5 \cdot 2,35 = 259,24 \text{ кПа.}$$

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

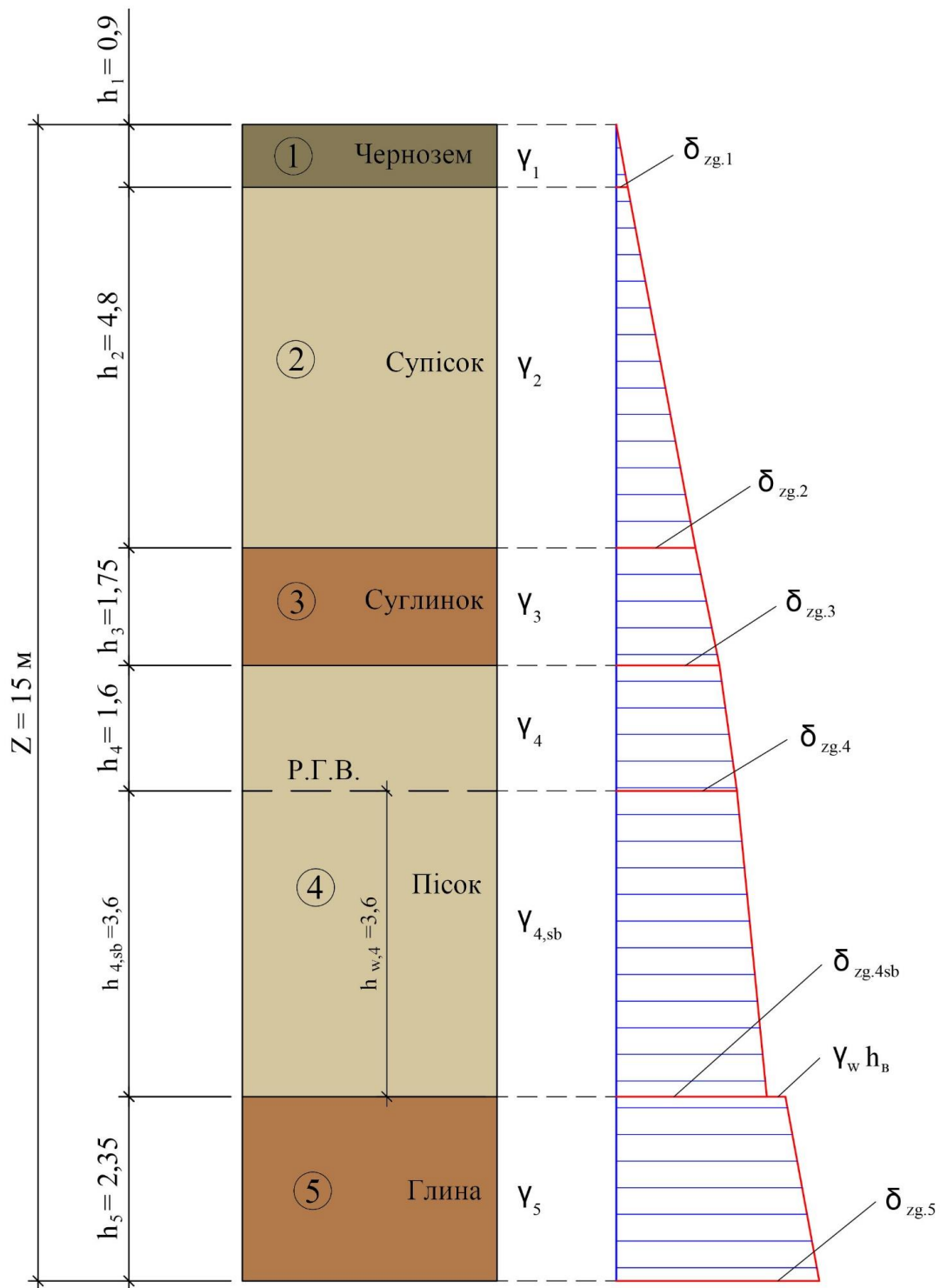
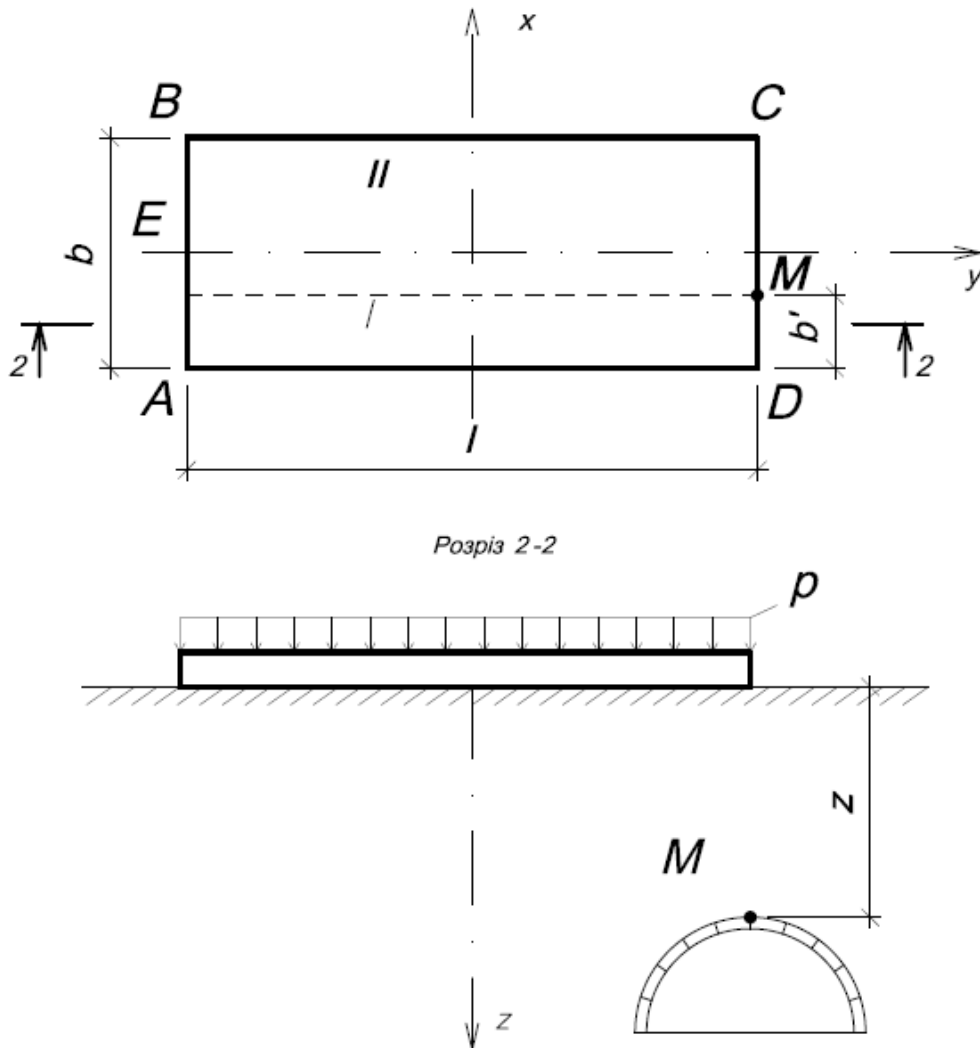


Рис. 2. Епюра напружень від власної ваги ґрунту

2.3. Визначення вертикальних напружень у масиві ґрунту при дії зовнішніх навантажень



Розрахункова схема

Визначаємо за виразом (4) коефіцієнти α які приймаються згідно табл. Д1 ДБН В.2.1-10-2009:

для ділянки I (AEMD)

$$\alpha_I = f\left(\xi_I = \frac{z}{b_I}; \eta_I = \frac{l_I}{b_I}\right)$$

$$l_I = l = 4\text{ м};$$

$$b_I = b - b' = 2\text{ м};$$

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

$$\alpha_1 = f\left(\xi_1 = \frac{2,8}{2}; \eta_1 = \frac{4}{2}\right) = f(\xi_1 = 1,4; \eta_1 = 1,0) = 0,528$$

Значення для проміжного $\xi_1=1,4$ по стовпцю $\eta=1,0$ позначаємо X_1 і знаходимо його

	1,0
1,2	0,606
$\xi_1=1,4$	$X_1=0.528$
1,6	0,449

$$X_1 = 0.606 + \frac{0.449 - 0.606}{1.6 - 1.2} \cdot (1.4 - 1.2) = 0.528;$$

для ділянки II (EBCM)

$$\alpha_{II} = f\left(\xi_{II} = \frac{z}{b_{II}}; \eta_{II} = \frac{l_{II}}{b_{II}}\right)$$

$$l_{II} = l = 4m;$$

$$b_{II} = b' = 1m;$$

$$\alpha_{II} = f\left(\xi_{II} = \frac{2,8}{1}; \eta_{II} = \frac{4}{1}\right) = f(\xi_{II} = 2,8; \eta_{II} = 4) = 0,395$$

Значення для $\xi_{II}=2.8$ по проміжному стовпцю $\eta_{II} = 4$ позначаємо X_2 і знаходимо його:

	2.8
3.2	0,383
$\eta_{II} = 4$	$X_2=0.395$
5.0	0,410

$$X_1 = 0.383 + \frac{0.410 - 0.383}{5.0 - 3.2} \cdot (4.0 - 3.2) = 0.395;$$

Визначаємо напруження у точці М:

$$\sigma_{zp,M} = 0,25 \cdot (\alpha_I + \alpha_{II}) \cdot p$$

$$\sigma_{zp,M} = 0,25 \cdot (0,528 + 0,395) \cdot 190 = 43,84 \text{ кПа}$$

Відповідь: напруження у точці М, яка знаходиться на вершині арки колектору на глибині $z=2,8 \text{ м}$ ($\sigma_{zp,M}$) дорівнюють $\sigma_{zp,M} = 43,84 \text{ кПа}$, що перевищує критичного значення 25 кПа, і є небезпечним для міцності конструкції колектору.

2.4. Визначення розрахункового опору ґрунту та розмірів підшви фундаменту в плані

За таблицею В.1 ДБН В.2.1-10-2009 визначаємо нормативні значення питомого зчеплення, кута внутрішнього тертя та модуля деформації ґрунту під підшовою фундаменту:

$$c_{II}=2,0 \text{ кПа,}$$

$$\varphi_{II}=26^\circ,$$

$$E_{II}=11 \text{ МПа.}$$

Визначення розрахункового опору ґрунту R , кПа, що перебуває під підшовою за формулою Е.1 ДБН В.2.1-10-2009:

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

Згідно табл. Е.7 ДБН В.2.1-10-2009 [3], визначаємо коефіцієнти умов роботи:

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$\gamma_{c2}=1,0.$$

$k = 1,1$ якщо характеристики міцності прийняті за таблицями В.1, В.2, В.3 ДБН В.2.1-10-2009. В залежності від кута внутрішнього тертя φ_{II} ґрунту, на який опирається подошва фундаменту, визначаємо за табл. Е.8 ДБН В.2.1-10-2009 [3] коефіцієнти:

γ	φ	c
0,8	0	4
4	3	9
	7	0

Прийmemo, що $k_z = 1$, якщо $b \leq 10,0$ м;

Усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, що залягають вище подошви фундаменту:

$$\gamma'_{II} = \frac{16,4 \cdot 0,9 + 18 \cdot 1,9}{0,9 + 1,9} = 17,49 \text{ кН/м}^3.$$

Усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, що залягають нижче подошви фундаменту:

$$\gamma_{II} = 18,97 \text{ кН/м}^3$$

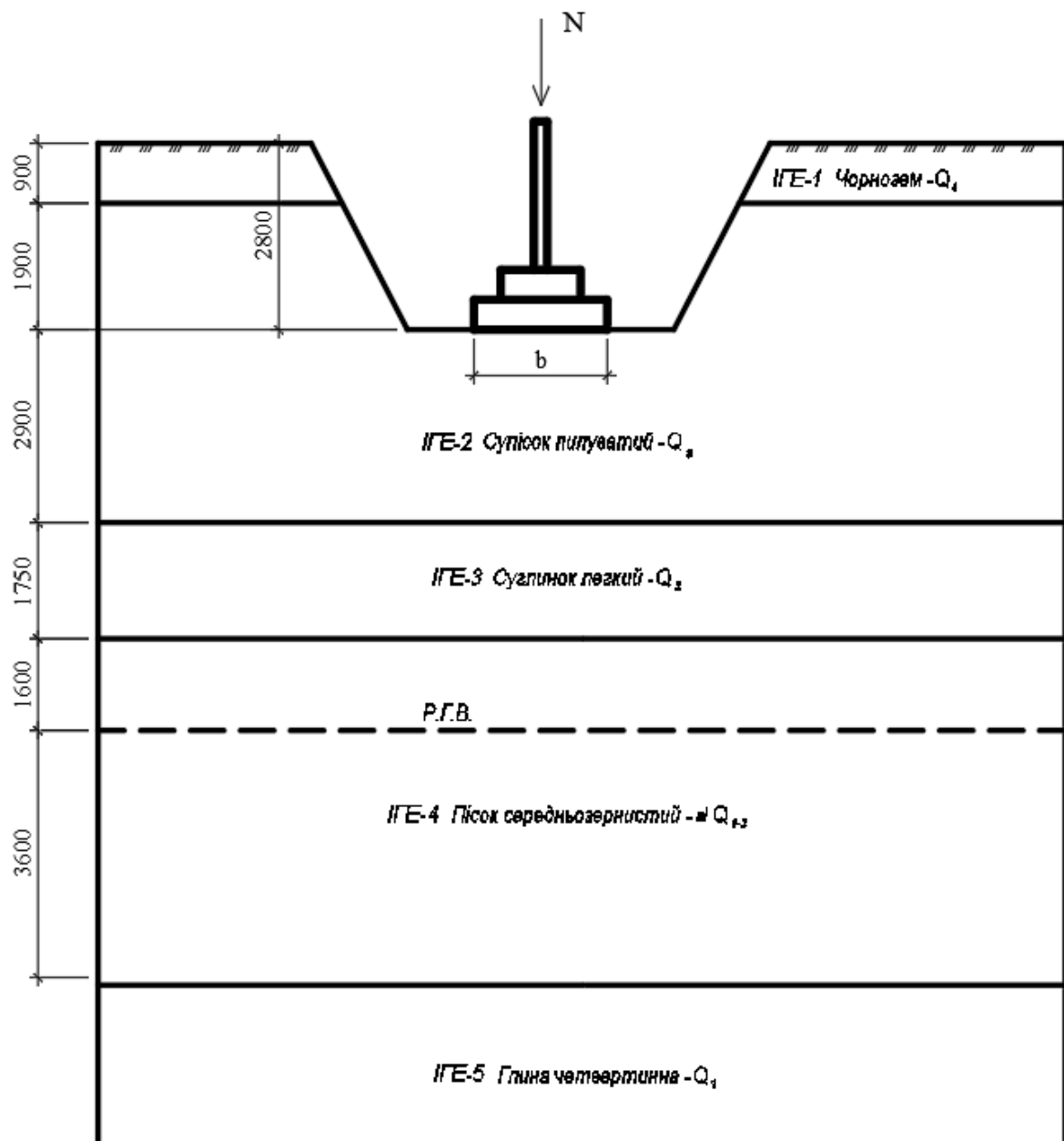


Схема для визначення усередненого розрахункового значення питомої ваги ґрунтів

Визначення R відбувається з використанням методу послідовних наближень.

Наближення 1. Приймаємо $b_0=1\text{ м}$.

$$R_I = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}) =$$

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

$$\frac{1,25 \cdot 1}{1} (0,84 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 18,97 + 4,37 \cdot 2,8 \cdot 17,49 + 6,90 \cdot 2) = 304,67 \text{ кПа.}$$

Використовуючи розрахунковий опір ґрунту R_1 в першому наближенні розраховуємо площу підшви фундаменту A_1 , м², за формулою:

$$A_1 = \frac{N}{R_1 - \gamma_{cp}d} = \frac{2190}{304,67 - 20 \cdot 2,8} = 8,8 \text{ м}^2.$$

Визначається ширина фундаменту в першому наближенні:

$$b_1 = \sqrt{A_1} = \sqrt{8,8} = 2,97 \text{ м.}$$

Перевіряється збіжність розмірів підшви фундаменту в першому наближенні за формулою:

$$\eta = \left| \frac{b_0 - b_1}{b_0} \right| \leq 0,05$$

$$\left| \frac{1 - 2,97}{1} \right| = 1,97 > 0,05 - \text{умова не виконується.}$$

Наближення 2. Визначається розрахунковий опір ґрунту основи R_2 із урахуванням уточненої ширини підшви фундаменту $b_1=2,97$ м:

$$R_2 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II})$$

$$\frac{1,25 \cdot 1}{1} (0,84 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 18,97 + 4,37 \cdot 2,8 \cdot 17,49 + 6,90 \cdot 2) = 343,92 \text{ кПа.}$$

Використовуючи розрахунковий опір ґрунту R_2 в другому наближенні розраховують площу підшви фундаменту A_2 , м², за формулою:

$$A_2 = \frac{N}{R_2 - \gamma_{cp}d} = \frac{2190}{343,92 - 20 \cdot 2,8} = 7,61 \text{ м}^2.$$

Визначається ширина фундаменту в другому наближенні:

$$b_2 = \sqrt{A_2} = \sqrt{7,61} = 2,76 \text{ м.}$$

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевіряється збіжність розмірів підшви фундаменту в першому наближенні за формулою:

$$\eta = \left| \frac{2,97-2,76}{2,97} \right| = 0,07 > 0,05 - \text{умова не виконується.}$$

Наближення 3. Визначається розрахунковий опір ґрунту основи R_3 із урахуванням уточненої ширини підшви фундаменту $b_2=2,76$ м:

$$R_3 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II})$$

$$\frac{1,25 \cdot 1}{1} (0,84 \cdot 1 \cdot 2,76 \cdot 18,97 + 4,37 \cdot 2,8 \cdot 17,49 + 6,90 \cdot 2) = 339,73 \text{ кПа.}$$

Використовуючи розрахунковий опір ґрунту R_2 в другому наближенні розраховують площу підшви фундаменту $A_2, \text{ м}^2$, за формулою:

$$A_3 = \frac{N}{R_3 - \gamma_{cp}d} = \frac{2190}{339,73 - 20 \cdot 2,8} = 7,72 \text{ м}^2.$$

Визначається ширина фундаменту в другому наближенні:

$$b_3 = \sqrt{A_3} = \sqrt{7,72} = 2,78 \text{ м.}$$

Перевіряється збіжність розмірів підшви фундаменту в першому наближенні за формулою:

$$\eta = \left| \frac{2,76 - 2,78}{2,76} \right| = 0,007 \leq 0,05 - \text{умова виконується.}$$

Приймаємо $b_3 = 2,78$ м.

Остаточнo розраховуємо розрахунковий опір ґрунту:

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

$$\frac{1,25 \cdot 1}{1} (0,84 \cdot 1 \cdot 2,78 \cdot 18,97 + 4,37 \cdot 2,8 \cdot 17,49 + 6,90 \cdot 2) = 340,13 \text{ кПа.}$$

Відповідь: розрахунковий опір ґрунту під підшовою квадратного

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фундаменту зі стороною $b_3=2,78$ м складає 340,13 кПа. Обраховані розміри підосви фундаменту в плані округляються в більший бік з кратністю 0,1 м. Остаточо приймаємо $b_3=2,8$ м, то $l_3 = 2,8$ м (так як фундамент квадратний).

2.5. Розрахунок осідання фундаментів методом пошарового підсумування

1. Розділяємо товщу ґрунту нижче підосви фундаменту на елементарні шари $h_i=0,2b$.

$$h_i = 0,2b = 0,2 \cdot 3 = 0,6 \text{ (m)}$$

Перший шар залягає на глибині z_1 від підосви фундаменту, що дорівнює h_i , другий шар залягає на глибині z_2 від підосви фундаменту, що дорівнює $2h_i$, третій шар залягає на глибині z_3 від підосви фундаменту, що дорівнює $3h_i$, і т. д. На шари розподіляємо тільки стиснуту товщу ґрунту.

2. Визначаємо середній тиск під підосвою фундаменту (який дорівнює вертикальному напруженню від зовнішнього навантаження на рівні підосви фундаменту)

$$\sigma_{zp,0} = p = 190 \text{ кПа}$$

p – середній тиск під підосвою фундаменту;

3. Визначаємо коефіцієнти α , які приймаються згідно табл. Д1 ДБН В.2.1-10-2009 [3] для $b=3$, $l=4$

$$\alpha = f\left(\xi = \frac{2z}{b}; \eta = \frac{l}{b}\right)$$

$$1) \alpha_1 = f\left(\xi_1 = \frac{1,2}{3}; \eta_1 = \frac{4}{3}\right) = f(\xi_1 = 0,4; \eta_1 = 1,33) = 0,970$$

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Значення для $\xi_1=0,4$ по проміжному стовпцю

$\eta_1 = 1,33$ позначаємо

X_1 і знаходимо його:

	0,4
1,0	0,960
$\eta_1 = 1,33$	$X_1=0.970$
1,4	0,972

$$X_1 = 0.96 + \frac{0.972 - 0.96}{1.4 - 1.0} \cdot (1.33 - 1.0) = 0.970;$$

$$2) \alpha_2 = f\left(\xi_2 = \frac{2.4}{3}; \eta_2 = \frac{4}{3}\right) = f(\xi_2 = 0.8; \eta_2 = 1.33) = 0.840$$

Значення для $\xi_2=0,8$ по проміжному стовпцю

$\eta_2 = 1,33$ позначаємо

X_2 і знаходимо його

	0,8
1,0	0,800
$\eta_2 = 1,33$	$X_2=0.840$
1,4	0,848

$$X_2 = 0.8 + \frac{0.848 - 0.8}{1.4 - 1.0} \cdot (1.33 - 1.0) = 0.840;$$

$$3) \alpha_3 = f\left(\xi_3 = \frac{3.6}{3}; \eta_3 = \frac{4}{3}\right) = f(\xi_3 = 1.2; \eta_3 = 1.33) = 0.669$$

Значення для $\xi_3=1.2$ по проміжному стовпцю $\eta_3 = 1,33$ позначаємо X_3 і

знаходимо його

	1,2
1,0	0,606
$\eta_3 = 1,33$	$X_3=0.669$
1,4	0,682

$$X_3 = 0.606 + \frac{0.682 - 0.606}{1.4 - 1.0} \cdot (1.33 - 1.0) = 0.669;$$

$$4) \alpha_4 = f\left(\xi_4 = \frac{4,8}{3}; \eta_4 = \frac{4}{3}\right) = f(\xi_4 = 1.6; \eta_4 = 1.33) = 0.517$$

Значення для $\xi_4=1.6$ по проміжному стовпцю $\eta_4 = 1,33$ позначаємо X_4 і знаходимо його

	1,6
1,0	0,449
$\eta_4 = 1,33$	$X_4=0.517$
1,4	0,532

$$X_4 = 0.449 + \frac{0.532 - 0.449}{1.4 - 1.0} \cdot (1.33 - 1.0) = 0.517;$$

$$5) \alpha_5 = f\left(\xi_5 = \frac{6,0}{3}; \eta_5 = \frac{4}{3}\right) = f(\xi_5 = 2,0; \eta_5 = 1.33) = 0.4$$

Значення для $\xi_5=2,0$ по проміжному стовпцю $\eta_5 = 1,33$ позначаємо X_5 і знаходимо його

	2,0
1,0	0,336
$\eta_5 = 1,33$	$X_5=0.4$
1,4	0,414

$$X_5 = 0.336 + \frac{0.414 - 0.336}{1.4 - 1.0} \cdot (1.33 - 1.0) = 0.4;$$

$$6) \alpha_6 = f\left(\xi_6 = \frac{7,2}{3}; \eta_6 = \frac{4}{3}\right) = f(\xi_6 = 2,4; \eta_6 = 1.33) = 0.313$$

Значення для $\xi_6=2,4$ по проміжному стовпцю $\eta_6 = 1,33$ позначаємо X_6 і знаходимо його

	2,4
1,0	0,257
$\eta_6 = 1,33$	$X_6=0.313$

1,4	0,325
-----	-------

$$X_6 = 0.257 + \frac{0.325 - 0.257}{1.4 - 1.0} \cdot (1.33 - 1.0) = 0.313;$$

$$7) \alpha_7 = f\left(\xi_7 = \frac{8,4}{3}; \eta_7 = \frac{4}{3}\right) = f(\xi_7 = 2,8; \eta_7 = 1.33) = 0.250$$

Значення для $\xi_7=2,8$ по проміжному стовпцю $\eta_7 = 1,33$ позначаємо X_7 і знаходимо його

	2,8
1,0	0,201
$\eta_7 = 1,33$	$X_7=0.250$
1,4	0,260

$$X_7 = 0.201 + \frac{0.260 - 0.201}{1.4 - 1.0} \cdot (1.33 - 1.0) = 0.250;$$

$$8) \alpha_8 = f\left(\xi_8 = \frac{9,6}{3}; \eta_8 = \frac{4}{3}\right) = f(\xi_8 = 3,2; \eta_8 = 1.33) = 0.201$$

Значення для $\xi_8=3,2$ по проміжному стовпцю $\eta_8 = 1,33$ позначаємо X_8 і знаходимо його

	3,2
1,0	0,160
$\eta_8 = 1,33$	$X_8=0.201$
1,4	0,210

$$X_8 = 0.201 + \frac{0.260 - 0.201}{1.4 - 1.0} \cdot (1.33 - 1.0) = 0.201;$$

$$9) \alpha_9 = f\left(\xi_9 = \frac{10,8}{3}; \eta_9 = \frac{4}{3}\right) = f(\xi_9 = 3,6; \eta_9 = 1.33) = 0.166$$

Значення для $\xi_9=3,6$ по проміжному стовпцю $\eta_9 = 1,33$ позначаємо X_9 і знаходимо його

	3,6
1,0	0,131
$\eta_9 = 1,33$	$X_9=0.166$
1,4	0,173

$$X_9 = 0.131 + \frac{0.173 - 0.131}{1.4 - 1.0} \cdot (1.33 - 1.0) = 0.166;$$

$$10) \alpha_{10} = f\left(\xi_{10} = \frac{12,0}{3}; \eta_{10} = \frac{4}{3}\right) = f(\xi_{10} = 4,0; \eta_{10} = 1.33) = 0.139$$

Значення для $\xi_{10}=4,0$ по проміжному стовпцю $\eta_{10} = 1,33$ позначаємо X_{10} і знаходимо його

	4,0
1,0	0,108
$\eta_{10} = 1,33$	$X_{10}=0.139$
1,4	0,145

$$X_{10} = 0.108 + \frac{0.145 - 0.108}{1.4 - 1.0} \cdot (1.33 - 1.0) = 0.139;$$

$$11) \alpha_{11} = f\left(\xi_{11} = \frac{13,2}{3}; \eta_{11} = \frac{4}{3}\right) = f(\xi_{11} = 4,4; \eta_{11} = 1.33) = 0.117$$

Значення для $\xi_{11}=4,4$ по проміжному стовпцю $\eta_{11} = 1,33$ позначаємо X_{11} і знаходимо його

	4,4
1,0	0,091
$\eta_{11} = 1,33$	$X_{11}=0.117$
1,4	0,123

$$X_{11} = 0.091 + \frac{0.123 - 0.091}{1.4 - 1.0} \cdot (1.33 - 1.0) = 0.117;$$

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$12) \alpha_{12} = f\left(\xi_{12} = \frac{14,4}{3}; \eta_{12} = \frac{4}{3}\right) = f(\xi_{12} = 4,8; \eta_{12} = 1,33) = 0,1$$

Значення для $\xi_{12}=4,8$ по проміжному стовпцю $\eta_{12} = 1,33$ позначаємо X_{12} і знаходимо його

	4,8
1,0	0,077
$\eta_{12} = 1,33$	$X_{12}=0,1$
1,4	0,105

$$X_{12} = 0,077 + \frac{0,105 - 0,077}{1,4 - 1,0} \cdot (1,33 - 1,0) = 0,1;$$

4. Визначається вертикальне напруження від зовнішнього навантаження $\sigma_{zp,i}$ на глибині z від підшви фундаменту на межі кожного елементарного шару ґрунту.

$$\sigma_{zp,0} = \alpha_0 \cdot p,$$

$$\text{де, } \alpha_0 = 1$$

$$\sigma_{zp,0} = 1 \cdot 190 = 190 \text{ (кПа),}$$

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot p,$$

$$1) \sigma_{zp,1} = 0,970 \cdot 190 = 184,3 \text{ (кПа),}$$

$$2) \sigma_{zp,2} = 0,840 \cdot 190 = 159,6 \text{ (кПа),}$$

$$3) \sigma_{zp,3} = 0,669 \cdot 190 = 127,1 \text{ (кПа),}$$

$$4) \sigma_{zp,4} = 0,517 \cdot 190 = 98,2 \text{ (кПа),}$$

$$5) \sigma_{zp,5} = 0,4 \cdot 190 = 76,0 \text{ (кПа),}$$

$$6) \sigma_{zp,6} = 0,313 \cdot 190 = 59,5 \text{ (кПа),}$$

$$7) \sigma_{zp,7} = 0,250 \cdot 190 = 47,5 \text{ (кПа),}$$

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$8) \sigma_{zp,8} = 0,201 \cdot 190 = 38,2 \text{ (кПа)},$$

$$9) \sigma_{zp,9} = 0,166 \cdot 190 = 31,5 \text{ (кПа)},$$

$$10) \sigma_{zp,10} = 0,139 \cdot 190 = 26,4 \text{ (кПа)}.$$

$$11) \sigma_{zp,11} = 0,117 \cdot 190 = 22,2 \text{ (кПа)}.$$

$$12) \sigma_{zp,12} = 0,1 \cdot 190 = 19,0 \text{ (кПа)}.$$

Для більш наочного вигляду подачі інформації данні з вищевказаного розрахунку заносяться до таблиці 3. Розрахунок проводимо паралельно з розрахунком $\sigma'_{zg,i}$ і $\sigma'_{zg,0}$ та з $\sigma_{zy,i}$ і $\sigma_{zy,0} = \sigma'_{zg,0}$.

№	z _i	ξ	α	ξ _k	α _k	σ _{zg,i}	σ _{zp,i}	σ _{zy,i}	h _i	E	E _e	S _i	σ _{zp,i} - 0,2σ _{zg,i}
0	0	0	1.000				190,0		0.000	11	55		
1	0.6	0.4	0.970				184,3		0.600	11	55		
2	1.2	0.8	0.840				159,6		0.600	11	55		
3	1.8	1.2	0.669				127,1		0.600	11	55		
4	2.4	1.6	0.517				98,2		0.600	11	55		
5	3.0	2.0	0.400				76,0		0.600	11	55		
6	3.6	2.4	0.313				59,5		0.600	11,1	55,5		
7	4.2	2.8	0.250				47,5		0.600	11,1	55,5		
8	4.8	3.2	0.201				38,2		0.600	39,1	195,5		
9	5.4	3.6	0.166				31,5		0.600	39,1	195,5		
10	6.0	4.0	0.139				26,4		0.600	39,1	195,5		
11	6.6	4.4	0.117				22,2		0.600	14,2	71		
12	7.2	4.8	0.100				19,0		0.600	14,2	71		

5. Визначаємо вертикальне напруження $\sigma_{zg,0}$ на рівні підшви з врахуванням планування поверхні ґрунтової основи підсипкою (або зрізкою)

$$\sigma_{zg,0} = \gamma'_{II} \cdot d_{DL} = 17,49 \cdot 2,8 = 48,97 \text{ кПа}$$

					402-БМ.9484538.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				49

γ'_{II} - осереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає вище підосви фундаменту.

d_{DL} – глибина закладання фундаменту від рівня планування.

Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту σ_{zg} на межі шару, розташованого на глибині z від підосви фундаменту, обчислюють за формулою

$$\sigma_{zg} = \gamma'_{II} \cdot d_{DL} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i$$

$$1) \sigma_{zg,1} = \sigma_{zg,0} + \gamma_2 \cdot h_i = 17,49 \cdot 2,8 + 18,0 \cdot 0,6 = 59,77 \text{ кПа}$$

$$2) \sigma_{zg,2} = \sigma_{zg,1} + \gamma_2 \cdot h_i = 59,77 + 18,0 \cdot 0,6 = 70,57 \text{ кПа}$$

$$3) \sigma_{zg,3} = \sigma_{zg,2} + \gamma_2 \cdot h_i = 70,57 + 18,0 \cdot 0,6 = 81,37 \text{ кПа}$$

$$4) \sigma_{zg,4} = \sigma_{zg,3} + \gamma_2 \cdot h_i = 81,37 + 18,0 \cdot 0,6 = 92,17 \text{ кПа}$$

Так як шар ґрунту змінюється в межах елементарного шару, то розраховуємо $\sigma_{zg,5/1}$ – значення напруження від власної ваги в межах переходу з одного шару до другого.

$$\sigma_{zg,5/1} = \sigma_{zg,4} + \gamma_2 \cdot h_i = 92,17 + 18,0 \cdot 0,5 = 101,17 \text{ кПа}$$

$$5) \sigma_{zg,5} = \sigma_{zg,5/1} + \gamma_2 \cdot h_i = 101,17 + 17,5 \cdot 0,1 = 102,92 \text{ кПа}$$

$$6) \sigma_{zg,6} = \sigma_{zg,5} + \gamma_2 \cdot h_i = 102,92 + 17,5 \cdot 0,6 = 113,42 \text{ кПа}$$

$$7) \sigma_{zg,7} = \sigma_{zg,6} + \gamma_2 \cdot h_i = 113,42 + 17,5 \cdot 0,6 = 123,92 \text{ кПа}$$

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Так як шар ґрунту змінюється в межах елементарного шару, то розраховуємо $\sigma_{zg,8/1}$ – значення напруження від власної ваги в межах переходу з одного шару додругого.

$$\sigma_{zg,8/1} = \sigma_{zg,4} + \gamma_2 \cdot h_i = 123,92 + 17,5 \cdot 0,45 = 131,80 \text{ кПа}$$

$$8) \sigma_{zg,8} = \sigma_{zg,8/1} + \gamma_2 \cdot h_i = 131,80 + 20,0 \cdot 0,15 = 134,80 \text{ кПа}$$

$$9) \sigma_{zg,9} = \sigma_{zg,8} + \gamma_2 \cdot h_i = 134,80 + 20,0 \cdot 0,6 = 146,80 \text{ кПа}$$

$$10) \sigma_{zg,10} = \sigma_{zg,9} + \gamma_2 \cdot h_i = 146,80 + 20,0 \cdot 0,6 = 158,80 \text{ кПа}$$

Так як шар ґрунту змінюється в межах елементарного шару, то розраховуємо $\sigma_{zg,11/1}$ – значення напруження від власної ваги в межах переходу з одного шару додругого.

$$\sigma_{zg,11/1} = \sigma_{zg,10} + \gamma_2 \cdot h_i = 158,80 + 20,0 \cdot 0,25 = 163,80 \text{ кПа}$$

Так як РГВ знаходиться на глибині 9,05 м (абсолютна відмітка 68,50), то розраховуємо вертикальне напруження від власної ваги ґрунту з урахуванням виважуючої дії води:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26.5 - 10}{1 + 0.559} = 10,58 \text{ кН/м}^3$$

$$11) \sigma_{zg,11} = \sigma_{zg,11/1} + \gamma_2 \cdot h_i = 163.8 + 10.58 \cdot 0,35 = 167.50 \text{ кПа}$$

$$12) \sigma_{zg,12} = \sigma_{zg,11} + \gamma_2 \cdot h_i = 167.5 + 10.58 \cdot 0,6 = 173.85 \text{ кПа}$$

№	z _i	ξ	α	ξ _k	α _k	σ _{zg,i}	σ _{zp,i}	σ _{zy,i}	h _i	E	E _e	S _i	σ _{zp,i} - 0,2σ _{zg,i}
0	0	0	1.000			48.97	190,0		0.000	11	55		
1	0.6	0.4	0.970			59.77	184,3		0.600	11	55		
2	1.2	0.8	0.840			70.57	159,6		0.600	11	55		
402-БМ.9484538.ПЗ													Арк.
Змн. Арк. № докум. Підпис Дата													51

3	1.8	1.2	0.669			81.37	127,1		0.600	11	55		
4	2.4	1.6	0.517			92.17	98,2		0.600	11	55		
5	3.0	2.0	0.400			102.92	76,0		0.600	11	55		
6	3.6	2.4	0.313			113.42	59,5		0.600	11,1	55,5		
7	4.2	2.8	0.250			123.92	47,5		0.600	11,1	55,5		
8	4.8	3.2	0.201			134.80	38,2		0.600	39,1	195,5		
9	5.4	3.6	0.166			146.80	31,5		0.600	39,1	195,5		
10	6.0	4.0	0.139			158.80	26,4		0.600	39,1	195,5		
11	6.6	4.4	0.117			167.50	22,2		0.600	14,2	71		
12	7.2	4.8	0.100			173.85	19,0		0.600	14,2	71		

6. За співвідношенням сторін котловану B_k, L_k визначаємо коефіцієнт розсіювання $\alpha_{k,i}$ на межі кожного елементарного шару ґрунту.

$$B_k = b + 2 + 2 \cdot d \cdot \operatorname{tg}26^\circ = 3 + 2 + 2 \cdot 2.8 \cdot 0,487 = 7,73\text{м}$$

$$L_k = l + 2 + 2 \cdot d \cdot \operatorname{tg}26^\circ = 4 + 2 + 2 \cdot 2.8 \cdot 0,487 = 8.73\text{ м}$$

де, 2 – залежить від технології влаштування фундаментів (додаткові розміринизу котловану для проведення опалубочних робіт),

α – кут природного схилу ґрунту,

d – глибина закладання фундаменту від рівня планування.

7. Визначаємо за коефіцієнти $\alpha_{k,i}$ які приймаються згідно табл. Д1 ДБН В.2.1-10-2009 [3] для $B_k=7,73\text{м}, L_k=8,73\text{м}$.

$$\alpha_k = f\left(\xi = \frac{2z_k}{B_k}; \eta_k = \frac{L_k}{B_k}\right)$$

$$1) \alpha_{k,1} = f\left(\xi_{k,1} = \frac{1,2}{7,73}; \eta_{k,1} = \frac{8,73}{7,73}\right) = f(\xi_{k,1} = 0,155; \eta_{k,1} = 1,129) = 0,986$$

$$2) \alpha_{k,2} = f\left(\xi_{k,2} = \frac{2,4}{7,73}; \eta_{k,2} = \frac{8,73}{7,73}\right) = f(\xi_{k,2} = 0,310; \eta_{k,2} = 1,129) = 0,972$$

$$3) \alpha_{k,3} = f\left(\xi_{k,3} = \frac{3,6}{7,73}; \eta_{k,3} = \frac{8,73}{7,73}\right) = f(\xi_{k,3} = 0,466; \eta_{k,3} = 1,129) = 0,939$$

$$4) \alpha_{k,4} = f\left(\xi_{k,4} = \frac{4,8}{7,73}; \eta_{k,4} = \frac{8,73}{7,73}\right) = f(\xi_{k,4} = 0,621; \eta_{k,4} = 1,129) = 0,882$$

					402-БМ.9484538.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					52

$$5) \alpha_{k,5} = f\left(\xi_{k,5} = \frac{6,0}{7,73}; \eta_{k,5} = \frac{8,73}{7,73}\right) = f(\xi_{k,5} = 0,776; \eta_{k,5} = 1,129) = 0,824$$

$$6) \alpha_{k,6} = f\left(\xi_{k,6} = \frac{7,2}{7,73}; \eta_{k,6} = \frac{8,73}{7,73}\right) = f(\xi_{k,6} = 0,931; \eta_{k,6} = 1,129) = 0,755$$

$$7) \alpha_{k,7} = f\left(\xi_{k,7} = \frac{8,4}{7,73}; \eta_{k,7} = \frac{8,73}{7,73}\right) = f(\xi_{k,7} = 1,087; \eta_{k,7} = 1,129) = 0,683$$

$$8) \alpha_{k,8} = f\left(\xi_{k,8} = \frac{9,6}{7,73}; \eta_{k,8} = \frac{8,73}{7,73}\right) = f(\xi_{k,8} = 1,242; \eta_{k,8} = 1,129) = 0,615$$

$$9) \alpha_{k,9} = f\left(\xi_{k,9} = \frac{10,8}{7,73}; \eta_{k,9} = \frac{8,73}{7,73}\right) = f(\xi_{k,9} = 1,397; \eta_{k,9} = 1,129) = 0,555$$

$$10) \alpha_{k,10} = f\left(\xi_{k,10} = \frac{12,0}{7,73}; \eta_{k,10} = \frac{8,73}{7,73}\right) = f(\xi_{k,10} = 1,552; \eta_{k,10} = 1,129) = 0,495$$

$$11) \alpha_{k,11} = f\left(\xi_{k,11} = \frac{13,2}{7,73}; \eta_{k,11} = \frac{8,73}{7,73}\right) = f(\xi_{k,11} = 1,708; \eta_{k,11} = 1,129) = 0,445$$

$$12) \alpha_{k,12} = f\left(\xi_{k,12} = \frac{14,4}{7,73}; \eta_{k,12} = \frac{8,73}{7,73}\right) = f(\xi_{k,12} = 1,863; \eta_{k,12} = 1,129) = 0,4$$

8. Визначаємо вертикальне напруження від власної ваги ґрунту $\sigma_{z\gamma,0}$ знятого в котловані до рівня підшови фундаменту.

$$\sigma_{z\gamma,0} = \gamma'_{II} \cdot d_{NL}$$

$$\sigma_{zg,0} = \sigma_{z\gamma,0}$$

$$\sigma_{z\gamma,0} = \gamma'_{II} \cdot d_{NL} = 48,97 \text{ кПа}$$

d_{NL} - глибина закладання фундаменту від рівня природного рельєфу

9. Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту $\sigma_{z\gamma,i}$ знятого в котловані до рівня підшови фундаменту, на глибині z від його підшови в прямокутних визначаємо за формулою

$$\sigma_{z\gamma,i} = \alpha_k \sigma_{z\gamma,0}$$

$$1) \sigma_{z\gamma,1} = 0,986 \cdot 48,97 = 48,28 \text{ (кПа)}$$

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$2) \sigma_{zy,2} = 0,972 \cdot 48,97 = 47,60 \text{ (кПа)}$$

$$3) \sigma_{zy,3} = 0,939 \cdot 48,97 = 45,98 \text{ (кПа)}$$

$$4) \sigma_{zy,4} = 0,882 \cdot 48,97 = 43,19 \text{ (кПа)}$$

$$5) \sigma_{zy,5} = 0,824 \cdot 48,97 = 40,35 \text{ (кПа)}$$

$$6) \sigma_{zy,6} = 0,755 \cdot 48,97 = 36,97 \text{ (кПа)}$$

$$7) \sigma_{zy,7} = 0,683 \cdot 48,97 = 33,45 \text{ (кПа)}$$

$$8) \sigma_{zy,8} = 0,615 \cdot 48,97 = 30,12 \text{ (кПа)}$$

$$9) \sigma_{zy,9} = 0,555 \cdot 48,97 = 27,18 \text{ (кПа)}$$

$$10) \sigma_{zy,10} = 0,495 \cdot 48,97 = 24,24 \text{ (кПа)}$$

$$11) \sigma_{zy,11} = 0,445 \cdot 48,97 = 21,79 \text{ (кПа)}$$

$$12) \sigma_{zy,12} = 0,4 \cdot 48,97 = 19,59 \text{ (кПа)}$$

10. Осідання S окремо розташованих фундаментів з використанням розрахункової схеми у вигляді лінійно-деформованого на півпростору методом пошарового підсумовування розраховують за формулою

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{zy,i}) \cdot h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zy,i} \cdot h_i}{E_{ei}}$$

Оскільки котлован менше ніж 5 м, допускається не враховувати другу складову, Д.4 ДБН В.2.1-10-2009.

$$S_1 = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,1} - \sigma_{zy,1}) \cdot h_1}{E_1} = 0,8 \frac{(184,3 - 48,28) \cdot 0,6}{11 \cdot 10^3} = 0,0059$$

$$S_2 = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,2} - \sigma_{zy,2}) \cdot h_2}{E_2} = 0,8 \frac{(159,6 - 47,60) \cdot 0,6}{11 \cdot 10^3} = 0,0049$$

$$S_3 = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,3} - \sigma_{zy,3}) \cdot h_3}{E_3} = 0,8 \frac{(127,1 - 45,98) \cdot 0,6}{11 \cdot 10^3} = 0,0035$$

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

$$S_4 = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,4} - \sigma_{zy,4}) \cdot h_4}{E_4} = 0,8 \frac{(98,2 - 43,19) \cdot 0,6}{11 \cdot 10^3} = 0,0002$$

$$S_5 = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,5} - \sigma_{zy,5}) \cdot h_5}{E_5} = 0,8 \frac{(76,0 - 40,35) \cdot 0,6}{11 \cdot 10^3} = 0,0015$$

$$S_6 = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,6} - \sigma_{zy,6}) \cdot h_6}{E_6} = 0,8 \frac{(59,5 - 36,97) \cdot 0,6}{11,1 \cdot 10^3} = 0,0009$$

$$S_7 = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,7} - \sigma_{zy,7}) \cdot h_7}{E_7} = 0,8 \frac{(47,5 - 33,45) \cdot 0,6}{11,1 \cdot 10^3} = 0,0006$$

$$S_8 = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,8} - \sigma_{zy,8}) \cdot h_8}{E_8} = 0,8 \frac{(38,2 - 30,12) \cdot 0,6}{39,1 \cdot 10^3} = 0,00007$$

$$S_9 = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,9} - \sigma_{zy,9}) \cdot h_9}{E_9} = 0,8 \frac{(31,5 - 27,18) \cdot 0,6}{39,1 \cdot 10^3} = 0,00005$$

$$S_{10} = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,10} - \sigma_{zy,10}) \cdot h_{10}}{E_{10}} = 0,8 \frac{(26,4 - 24,24) \cdot 0,6}{39,1 \cdot 10^3} = 0,00006$$

$$S_{11} = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,11} - \sigma_{zy,11}) \cdot h_{11}}{E_{11}} = 0,8 \frac{(22,2 - 21,79) \cdot 0,6}{14,2 \cdot 10^3} = 0,000001$$

$$S_{12} = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,12} - \sigma_{zy,12}) \cdot h_{12}}{E_{12}} = 0,8 \frac{(19,0 - 19,59) \cdot 0,6}{14,2 \cdot 10^3} = 0,00002$$

№	z _i	ξ	α	ξ _k	α _k	σ _{zg,i}	σ _{zp,i}	σ _{zy,i}	h _i	E	E _e	S _i	σ _{zp,i} - 0,2σ _{zg,i}
0	0	0	1,000	0,000	1,000	48,97	190,0	48,97	0,000	11	55	0,0000	180,2
1	0,6	0,4	0,970	0,155	0,986	59,77	184,3	48,28	0,600	11	55	0,59	172,3
2	1,2	0,8	0,840	0,310	0,972	70,57	159,6	47,60	0,600	11	55	0,49	145,5
3	1,8	1,2	0,669	0,466	0,939	81,37	127,1	45,98	0,600	11	55	0,35	110,8
4	2,4	1,6	0,517	0,621	0,882	92,17	98,2	43,19	0,600	11	55	0,02	79,8
5	3,0	2,0	0,400	0,776	0,824	102,92	76,0	40,35	0,600	11	55	0,15	55,4
6	3,6	2,4	0,313	0,931	0,755	113,42	59,5	36,97	0,600	11,1	55,5	0,09	36,8
7	4,2	2,8	0,250	1,087	0,683	123,92	47,5	33,45	0,600	11,1	55,5	0,06	22,7
8	4,8	3,2	0,201	1,242	0,615	134,80	38,2	30,12	0,600	39,1	195,5	0,007	11,24
9	5,4	3,6	0,166	1,397	0,555	146,80	31,5	27,18	0,600	39,1	195,5	0,005	2,1
10	6,0	4,0	0,139	1,552	0,495	158,80	26,4	24,24	0,600	39,1	195,5	0,006	-9,56
11	6,6	4,4	0,117	1,708	0,445	167,50	22,2	21,79	0,600	14,2	71	0,0001	-11,3
12	7,2	4,8	0,100	1,863	0,400	173,85	19,0	19,59	0,600	14,2	71	0,002	-15,8
402-БМ.9484538.ПЗ											Арк.		
402-БМ.9484538.ПЗ											55		
Змн.	Арк.	№ докум.			Підпис	Дата							

За отриманими результатами будемо:

А) Графік затухань напружень від зовнішнього навантаження на глибині z від підшви фундаменту;

Б) Графік вертикальних напружень від власної ваги ґрунту на межі шару розташованого на глибині z від підшви фундаменту;

В) Графік вертикальних напружень від власної ваги ґрунту, знятого в котловані до рівня підшви фундаменту, на глибині z від його підшви.

2.6. Конструювання фундаменту

Конструювання фундаменту виконано в графічній частині проекту на аркуші 05.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3. Методи виконання основних робіт по комплексам

а) Підземні роботи:

Роботи цього циклу виконуються організацією БМУ-28. В склад робіт підземного циклу включаємо роботи в такій послідовності :

- розробка ґрунту бульдозером ДЗ-42,
- розробка котловану екскаватором Е-10011Д,
- зрізання недобору ґрунту бульдозером ДЗ-42,
- влаштування стрічкових фундаментів,
- зворотна засипка траншей бульдозером ДЗ-42.

Для завезення на об'єкт фундаментів використовується бортова автомашина, а для завезення ґрунту для зворотної засипки автосамоскид.

Усі механізовані процеси виконуються у дві зміни, а ручні в одну.

Всі роботи виконуються спеціалізованим потоком спеціалізованими бригадами.

При монтажі фундаментів задіяна бригада монтажників.

б) Влаштування бетонної основи основи під підлогу:

Ці роботи виконуємо після зворотної засипки та влаштування вводів.

Роботи цього циклу виконуються БУМ-28 і включають:

- ущільнення ґрунту щебенем;
- влаштування обмазочної гідроізоляції;
- влаштування підстиляючого шару із бетону.

Роботи виконуються в одну зміну потоковим методом спеціалізованою бригадою бетонувальників.

Пісок та щебінь для ущільнення доставляється автосамоскидами з кар'єра, що знаходиться на відстані 15 км.

Такі матеріали, як бетон, бітумна мастика, завозяться бортовими автомашинами з бази УВТК, яка знаходиться на відстані 5 км.

в) Зведення стін :

Роботи цього періоду ведуться потоковим методом в такій послідовності:

- зведення стін поверху;
- влаштування ліфтових і сходових шахт;
- влаштування сходів;
- монтаж конструкцій огороження (віконні блоки, рами дверей).

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2) Монтаж елементів покриття та перекриття:

Роботи виконуються після закінчення зведення стін поверху і ведуться потоковим методом.

Конструкції доставляються на будівельний майданчик автомобільним транспортом з бази УВТК що знаходиться на відстані 9 км від будівельного майданчику.

Роботи по монтажу елементів покриття та перекриття ведемо в 2 зміни.

3) Монтаж заповнення прорізів:

Монтаж заповнення прорізів ведеться потоковим методом і складається з таких видів робіт:

- монтаж дверних блоків,
- монтаж віконних блоків,

На цих роботах задіяні кран та комплексна бригада монтажників і електрозварювальників.

Монтаж конструкцій ведеться з попередньою розкладкою конструкцій біля місць монтажу.

г) Влаштування покрівлі:

Покрівлю влаштовуємо з рулонних матеріалів, які надходять на будівельний майданчик автомобільним транспортом з бази УВТК що знаходиться на відстані 9 км від будівельного майданчику.

Роботи проводимо потоковим методом після завершення всіх попередніх робіт.

Потік складається з наступних робіт:

- влаштування пароізоляції,
- влаштування утеплювачу,
- влаштування цементної стяжки,
- влаштування рулонної в 4 шари покрівлі із руберойда.

Роботи веде БУ "Опорядбуд" спеціалізованою бригадою покрівельників. Роботи проводимо в 1 зміну.

ж) Влаштування підлоги:

Роботи по влаштуванню підлоги виконуються після опоряджувальних робіт в середині приміщення.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4. Відомість підрахунків об'ємів робіт по об'єкту

Відомість підрахунків об'ємів робіт по об'єкту

N п/п	Найменування робіт і формула для підрахунку	Один вимір	Кількість	
			загальна	на 1 поверх
1	2	3	4	5
1	Роботи підготовчого періоду			
1	Планування майданчика	м ²	16153	
	Влаштування тимчасових будівель та споруд :			
	душової на 2 рожка	шт	1	
2	душової на 4 рожка	шт	1	
	уборної на 2 очка	шт	2	
	навісу відкритого з усіх сторін	м ²	100	
	Влаштування тимчасового водопроводу			
3	труби Ø 100 мм : 2*(98+30)+50	м	300	
	труби Ø 1"		100	
4	Влаштування тимчасової каналізації від душових і вагончиків	м	120	
5	Влаштування тимчасових доріг шириною бм 2*110+59*2+65+30	м	403	
	Влаштування тимчасового електроосвітлення			
6	з алюмінієвого проводу з 2-х дротів: 111+80+13+28+47+120+122+25	м	550	
	з 4-х жильного кабеля : 36+72+35		150	
	Влаштування слабострумних мереж:			
7	- телефон	м	200	
	- радіо		200	
	Влаштування тимчасового огороження будівельного майданчика			
8	111+80+13+28+47+120+122	м	525	
	(111+80+13+28+47+120+122)*3	м ²	1575	

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Підземні роботи				
9	Розробка ґрунту бульдозером	м ³	839	
10	Розробка ґрунту екскаватором	м ³	11982,19	
11	Зрізання недобору ґрунту механізованим способом 96*27*0,2	м ³	530	
12	Влаштування стрічкових з/б фундаментів об'ємом 12,71 м ³ , 9,5 м ³ , 85,6 м ³ , 907,5 м ³ : 12,71*23+9,5*24+85,6+165,1+907,5	м ³	1679	
13	Зворотна засипка котловану з пошаровим ущільненням механізованим способом	м ³	10110	
Влаштування вводів				
14	Влаштування санітарно-технічних вводів 0,1*17362,8	грн	1736,28	
15	Влаштування електротехнічних вводів 0,08*19366,2	грн	1549,3	
Влаштування бетонної основи під підлогу				
16	Ущільнення ґрунту щебнем товщиною 5см 92*24+12*3,5	м ²	2226	
17	Влаштування обмазочної гідроізоляції	м ²	2226	
18	Влаштування підстиляючого шару із бетону товщиною 10 см : (92*24+12*3,5)*0,1	м ³	222,6	
Влаштування стін				
19	Зведення цегляних стін	м ³	627	91
20	Монтаж шахти ліфта	шт	35	5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

402-БМ.9484538.ПЗ

Арк.

61

21	Монтаж сходиноквої клітини	шт	63	9
22	Монтаж плит перекриття довжиною 6м, площею до 10м ²	шт	1440	240
23	Монтаж плит покриття довжиною 6м, площею до 10м ²	шт	240	240
24	Цегляна кладка перегородок	м ²	10773	2395
25	Монтаж дерев'яних віконних блоків до 10 м ²	м ²	453	66
26	Встановлення дверних коробок	м ²	358	43
27	Влаштування покрівлі Влаштування обмазочної пароізоляції в 1 шар 92*24+12*3,5	м ²	2226	
28	Укладання утеплювача – пінобетону товщиною 100мм	м ³	222,6	
29	Влаштування цементної стяжки товщиною 25мм	м ³	55,65	
30	Влаштування рулонної в 4 шари покрівлі із руберойду (92*24+12*3,5)*4	м ²	10239,6	
31	Влаштування підлоги Влаштування бетонної підлоги	м ²	794	536
32	Влаштування лінолеумної підлоги	м ²	763,2	19,2

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

33	Влаштування мозаїчної підлоги	м ²	5031	1415
34	Влаштування підлоги із керамічної плитки	м ²	571	125
35	Влаштування паркетної підлоги	м ²	280	60
36	Влаштування підлоги із пвх плитки	м ²	8202	130
	Опоряджувальні роботи			
37	Фарбування фасаду вапном в 2 шари 2*(760*1,8*6 + 112*1,2*6)	м ²	18028,8	
38	Влаштування вимощення товщиною 20 см 2*(264+144)*1	м ²	816	
39	Штукатурення поверхні стін, стелі ц/п розчином	м ²	21546	
40	Фарбування масляними фарбами столярних виробів	м ²	1978	282,57
41	Подвійне засклення віконних рам :	м ²	4988	713
42	Затирання стін фасаду: 1,5*6*230+1,5*3*100+1,2*6*27+4,2*185+12*3 3+ +3,5*33	м ²	4506	
43	Внутрішні електротехнічні роботи 91,06*24*30*0,29	грн	19366,2	
44	Внутрішні санітарно-технічні роботи 91,06*24*30*0,26	грн	17362,8	

					402-БМ.9484538.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				63

45	Здача об'єкта в експлуатацію	дні	5	
----	-------------------------------------	-----	---	--

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

3.5. Специфікація елементів з/б конструкцій

Специфікація елементів з/б конструкцій

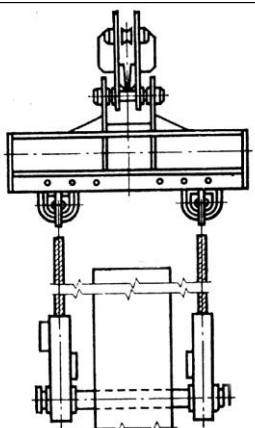
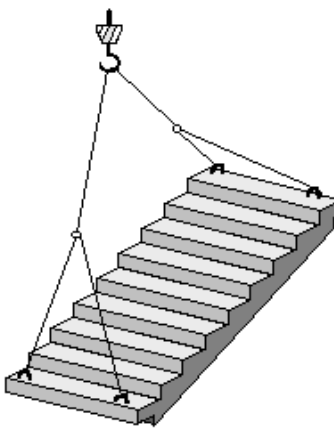
Назва елементів збірних конструкцій	Розміри елемента, см			Об'єм одного елемента, м ³	Маса одного елемента, т	Кількість елементів, шт.		Об'єм елементів на всю будівлю, м ³	Маса елементів на всю будівлю, т	Примітки
	Довжина	Ширина або висота	Товщина			На один поверх	На всю будівлю			
Фундаментні плити	550	40	40	0,88	2,3	26	26	22,88	59,8	
Фундаментні блоки	550	40	40	0,88	2,3	97	97	85,36	223,1	
Плита перекриття	600	150	22	1,65	4,125	231	1347	2222,5	5556,4	
Скодинкові площадки	580	135	6	0,47	1,17	9	96	45,12	112,32	

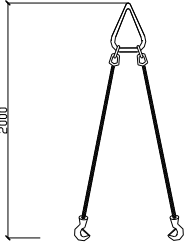
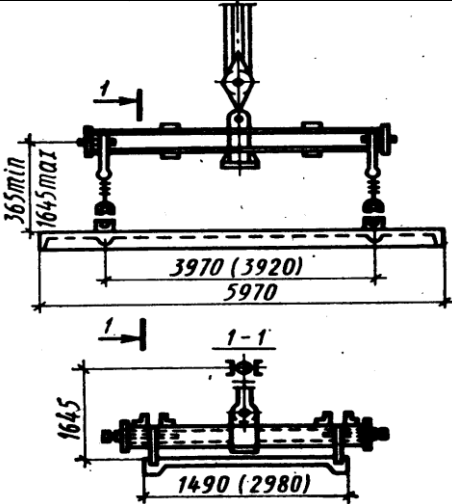
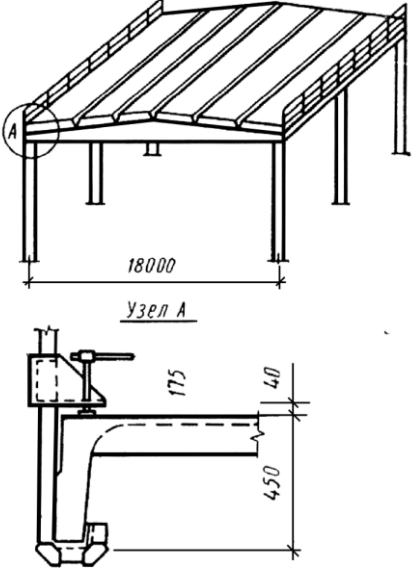
3.6. Вибір монтажного крану

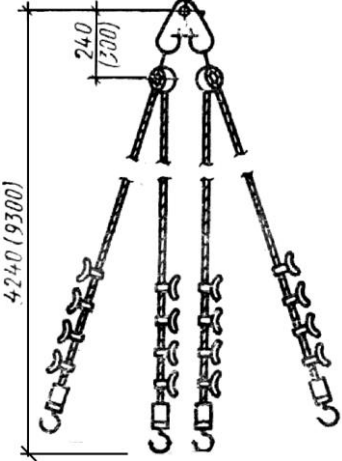
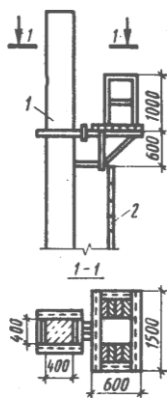
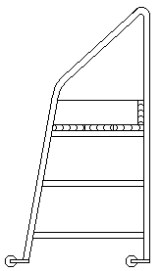
Вибір монтажних кранів проводимо шляхом порівняння робочих параметрів кранів із монтажними характеристиками елементів конструкцій. До основних монтажних характеристик елементів конструкцій відносять : монтажну вагу Q_m , монтажну висоту H_m , та необхідний виліт гака крану $L_{кр}$.

Вантажні пристосування повинні сприяти скороченню ручних операцій в монтажному процесі та підвищенню ефективності використання монтажних кранів.

Вантажозахватні пристрої

Найменування пристрою, організація, креслення	Ескіз	Вантажо-підйомність, т	Вага $Q_{гр}$, т	Висота стропування, м	Призначення
1	2	4	5	6	7
1.Траверса уніфікована		4	0,08	1	
2. Зрівноважуючий строп		5	0,04 4	4,5	Монтаж сходинок маршів

<p>3. Строп двогілковий</p>		<p>2,5</p>	<p>0,01</p>	<p>2</p>		
<p>4. Траверса, ПІ</p>		<p>4</p>	<p>0,4</p>	<p>0,3</p>	<p>Укладання плит перекриття і покриття розмірами 1,5х6 м</p>	
<p>5. Тимчасове огороження ПІ</p>		<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Забезпечення місця робочого на висоті</p>	
<p>Змн.</p>	<p>Арк.</p>	<p>№ докум.</p>	<p>Підпис</p>	<p>Дата</p>	<p>402-БМ.9484538.ПЗ</p>	<p>Арк.</p>
						<p>67</p>

6. Строп чотирьохгілковий,		5	0,22	9,3	Розвантаження і розкладка дрібних конструкцій
7. Навісна площадка з підвісною драбиною,	<p>1-стіна 2-драбина</p> 	-	0,12	-	Забезпечення місця робочого на висоті
8. Пересувний стіл					Організація робоч. місця зварника та монтажника

Розрахунок технічних параметрів кранів

До основних монтажних характеристик елементів конструкцій відносять: монтажну вагу, монтажну висоту та необхідний виліт стріли крану.

По знайденим монтажним характеристикам вибирають кран для монтажу. Для багатоповерхової промислової споруди використовуємо башенні крани.

За розрахунковими мінімально потрібними параметрами монтажних кранів, використовуючи технічні параметри існуючих кранів, вибирають крани, технічні параметри яких найбільш близькі до потрібних розрахунків.

Монтажну вагу визначають за формулою:

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

$Q_m = Q_e + q_{пр}$; де Q_e - вага елемента, т;

$q_{пр}$ - вага монтажного пристосування, т.

Монтажну вагу визначаємо для найбільш характерного конструктивного елемента кожної групи:

- плита покриття та перекриття : $Q_m = 2,7 + 0,4 = 3,1$ т,
- сходишковий марш : $Q_m = 2,2 + 0,044 = 2,244$ т,

Монтажну висоту визначаємо за формулою:

$$H_K = h_n + h_k + h_{вз} ;$$

h_n - запас по висоті, необхідний з умов техніки безпеки, м; $h_n = 0,5$ м;

h_k - висота елемента в монтажному положенні, м;

$h_{вз}$ - висота монтажного пристосування, м.

h_n -довжина поліспаста, яка дорівнює 1,5-5 м ;

- плити покриття: $H_K = 0,5 + 0,22 + 32,55 + 0,3 = 33,57$ м,
- сходишковий марш : $H_K = 0,5 + 0,06 + 29,4 + 4,5 = 34,46$ м,

Необхідний виліт стріли крана визначаємо за формулою :

$$L_k = b_1 + b + a;$$

де a – ширина кранової колії, м ;

b_1 – ширина будівлі від грані, найближчої до крана, до центральної вісі, м;

b – ширина від найближчої до крана грані будівлі до вісі головки кранової рейки, м;

$$L_K = 36,7 + 5 + 4 = 45,7 \text{ м.}$$

Необхідний виліт стріли крана повинен бути не менше 46м, тому що ширина будівлі 36,7м. По даним характеристикам підбираємо кран QTZ 115tm.

3.7. Проектування поточності виконання робіт

Використання поточного методу сприяє підвищенню ефективності роботи будівельних організацій, при цьому підвищується продуктивність праці, особливо коли одні і тіж роботи виконуються тривалий час. Поточний метод поєднує послідовний і паралельний методи, в ньому усуваються недоліки і зберігаються переваги кожного з них.

При цьому методі технологічний процес зведення будинків розбиваємо на декілька складових процесів, для кожного з яких встановлюємо однакову тривалість і поєднуємо їх виконання в часі на різних ділянках, чим

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

забезпечуємо послідовність здійснення однорідних процесів і паралельно різновидних.

Для створення будівельного потоку проектуємо:

- розбивку складного будівельного процесу на прості процеси;
- визначення складу виконавців для кожного з процесів;
- призначення однакової тривалості виконання процесів на захватці;
- суміщення здійснення процесів за часом, забезпечуючи послідовне виконання одних і тих самих процесів і паралельне для виконання різних процесів.

Поточно виконуємо такі роботи як: підземні роботи; влаштування бетонної основи; зведення стін; влаштування покрівлі; внутрішні опоряджувальні роботи; влаштування підлоги; внутрішні електротехнічні роботи; внутрішні сантехнічні роботи; наладка і пуск ліфтів. Роботи які виконуємо не за потоком це: роботи підготовчого періоду; влаштування введів.

3.8. Проектування будівельного генерального плану

3.8.1. Виробничі та механізовані устаткування

Для забезпечення комплексної механізації робіт, що виконуються вручну на будівельному майданчику використовуються наступні устаткування:

при проведенні бетонних робіт:

- електромеханічний вібратор ИВ-19,
- бетононасосна установка СБ-126А,
- бетонозмішувальна установка СБ-75А,
- віброрейка СО-131,
- пересувний компресор СО-45Б,

при влаштуванні покрівлі:

- машина для очистки і перемотки рулонних матеріалів СО-98,
- пересувна установка для ґрунтування поверхні ПКУ-35М,
- машина для наклеювання рулонних матеріалів СО-99,
- каток вагою 100 кг,

опоряджувальні роботи:

- агрегат фарбувальний СО-74А,
- фарбопульт ручний СО-20Б,

										Арк.
										70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ.9484538.ПЗ					

- фарборозпилювач пневматичний СО-19А,
при влаштуванні вимощення:
- каток вагою 100 кг.

3.8.2. Розрахунок складів

Норматив виробничих запасів, які підлягають збереженню на складах $P_{\text{скл}}$ визначаємо за формулою:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{заг}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot k_1 \cdot k_2;$$

де, $P_{\text{заг}}$ - кількість матеріалів ;

T - тривалість розрахункового періоду за сітковим графіком;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів на склади, який для автомобільного транспорту дорівнює 1,1;

k_2 - коефіцієнт нерівномірного споживання матеріалу, приймаємо рівним 1,3;

$T_{\text{н}}$ - норма запасу матеріалів.

Корисну площу складу визначаємо за формулою :

$$F = P_{\text{скл}} / n ;$$

де n - норма збереження матеріалу на 1 м² площі складу.

Загальну площу складу, включаючи проходи, визначаємо за формулою :

$$S = F / \beta ;$$

де β - коефіцієнт використання складу, який характеризує відношення корисної площі складу до загальної.

Розрахунок складів виконуємо в табличній формі.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ п/п	Найменування матеріалів	Термін споживання, дн, Т	Одиниці виміру	Необхідність		Коефіцієнти		Запас матеріалів		Розрах. запас матеріалів $P_{скл}$	Норма збереж. матеріалу на 1 м ² площі складу, n	Корисна площа складу, $F = P_{скл}/n$	Коефіцієнт на проходи, β	Розрах. площа складу, $S = F/\beta$	Прийнята площа складу, $S_1 = Z \cdot B$	Розмір складу в м по УТС	Тип складу	Тип конструкції складу
				Загальна на розрах. період, $Q_{заг}$	Добова, $Q_{заг}/T$	Постачання матеріалів, K_1	Споживання матеріалів, K_2	Норма, Тн	Розрахунковий, $T_n \cdot K_1 \cdot K_2$									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Щебінь	2	м ³	111,3	55,65	1,1	1,3	2	2,86	159,1	1,5	106,1	0,6	176,84	180	6x30	Відкритий	
2	Руберойд	45	рулон	683	15,18	1,1	1,3	10	14,3	217,1	20	10,85	0,6	18,09	20	4x5	Відкритий	
3	Бітум	45	т	8,9	0,19	1,1	1,3	12	17,16	3,26	1,5	2,17	0,6	3,62	6	2x3	Відкритий	
4	Скло	32	м ²	4988	155,8	1,1	1,3	8	11,44	1782	70	25,5	0,6	42,4	48	6x8	Закритий	
5	Масляні фарби	125	т	0,4	0,003	1,1	1,3	2	2,86	0,009	0,6	0,02	0,6	0,03	2	1x2	Закритий	
6	Вапно	127	т	8,7	0,07	1,1	1,3	10	14,3	1	2	0,5	0,6	0,83	2	1x2	Закритий	
7	Цемент	128	т	64	0,5	1,1	1,3	6	8,58	4,29	1,3	3,3	0,6	5,5	6	2x3	Закритий	
8	Пісок	128	т	256,3	2	1,1	1,3	6	8,58	17,16	1,5	11,4	0,6	19	20	4x5	Відкритий	

3.8.3. тимчасові дороги та їх типи

Тимчасові дороги на будівельному майданчику влаштовуюємо таким чином, щоб забезпечити під'їзд в зону дії вантажно-розвантажувальних механізмів, площадки укрупненого збору, складів, майстерень, побутових приміщень.

При проектуванні схеми руху транспорту максимально враховуємо існуючі дороги та умови зручного маневрування на будівельному майданчику.

Дороги приймаємо з двостороннім рухом, ширину доріг приймаємо 6 м.

Радіуси закруглення доріг визначаємо, виходячи з маневрових властивостей автомашин та автопоїздів.

Внутрішні радіуси закруглення визначаємо по найбільш великим у розмірах елементах, що перевозяться – по балкам покриття довжиною 18м.

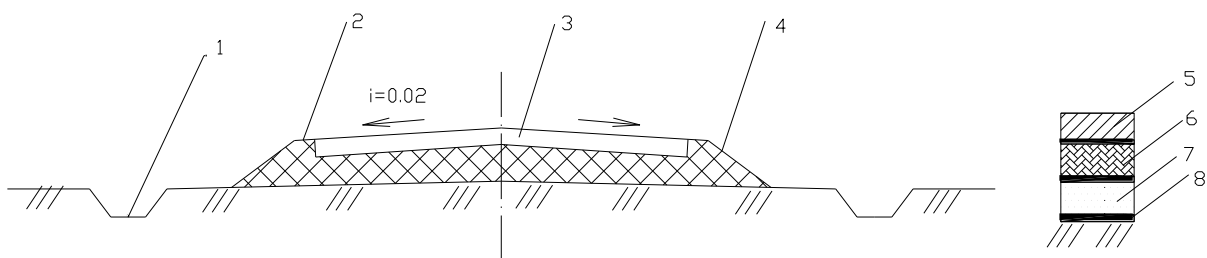
Приймаємо внутрішні радіуси закруглення 18м; зовнішні -24м.

При трасуванні доріг приймаємо відстані до ближньої бровки дороги з поздовжньої сторони будівлі 10м, з торців дорівнює радіусу заїзду (18м).

При в'їзді на будівельний майданчик повинна бути встановлена схема руху транспортних засобів, а на обочинах доріг і проїздів – добре видимі знаки, які регламентують порядок руху транспортних засобів.

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

Дороги приймаємо з щебеним покриття. Конструкція полотна дороги показана на рисунку:



Конструкція тимчасової дороги

1 – кювет, 2 – обочина, 3 – покриття, 4 – земляне полотно, 5 – щебенеve покриття, 6 – основа, 7 – підстиляючий шар з піску, 8 – ущільнений ґрунт.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

3.8.4. Парк будівельних машин та транспорту

Для комплексної механізації будівельних процесів на будівельному майданчику використовуються будівельні машини.

Для планування майданчику використовується бульдозер ДЗ-42.

Для розробки ґрунту і зняття рослинного шару використовується причепний скрепер ДЗ-42.

Для розробки ґрунту в траншеях – екскаватор Е-10011Д.

Для ущільнення ґрунту – каток ДУ-16.

Для монтажних робіт і подачі матеріалів використовуються кран QTZ 115tm

На будівельний майданчик конструкції і матеріали доставляються автомобільним транспортом:

- фундаментні блоки – КамАЗ - 5416;
- плити покриття – КамАЗ - 5410;
- цегла – МАЗ - 504А;
- щебінь та пісок – самоскид КраЗ - 257;
- масляна фарба та інші опоряджувальні матеріали – КамАЗ-5230.

В межах будівельного майданчику з приоб'єктного складу до робочих місць матеріали доставляються трактором ЮМЗ-5.

При роботах по влаштуванню покрівлі для підйому матеріалів на покрівлю використовують підйомники СПК-100.

3.8.5. Визначення необхідності в побутових і адміністративних будинках

Для створення нормальних умов праці робітників і інженерно-технічних робітників на будівельному майданчику розміщуємо тимчасові споруди: санітарно-побутові, адміністративні і виробничі. Їх потребу визначаємо з розрахунку чисельності персоналу. Число робітників визначаємо, виходячи з календарного або сіткового графіків та графіків руху робітників.

В будівництві питома вага робітників складає — 83.9%,
ІТР — 11.0%, службовців — 3.6%, МОП і охорона — 1.5%.

Комплекс приміщень розраховуємо на всіх робітників, які зайняті в виробництві, включаючи спец підрядні і налагоджуючи організації.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після розрахунку необхідних площ, типові тимчасові споруди вибираємо по каталогах, довідниках, паспортах. Площі тимчасових споруд розраховуємо у вигляді таблиці для кожного виду споруд.

Загальну кількість працюючих визначаємо по формулі:

$$N_{заг} = N_{роб} + N_{ітр} + N_{сл} + N_{моп};$$

де $N_{роб}$ — максимальна кількість робочих за сітковим графіком;

$N_{ітр}$ — кількість ІТР;

$N_{сл}$ — кількість службовців;

$N_{моп}$ — кількість МОП та охорони.

$$N_{заг} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48 \text{ чол.}$$

Підраховуючи кількість робітників, що працюють на майданчику маємо:

- загальна кількість робітників -48 чол;
- робітників – 40 чол, з них чоловіків – 36, жінок – 4;
- ІТР – 5 чол;
- службовців – 2 чол;
- охорона – 1 чол.

Розрахунок тимчасових споруд

Таблиця 5.8 – Розрахунок тимчасових споруд

№ п/п	Групування та найменування будинків	Розрахункова кількість робітників і службовців	Значення показника на 1 працюючого м ²	Розрахункова площа	Розміри в плані УТС	Тип будинку	Прийнята площа	Висота приміщення	Кількість	Вартість, грн.	
										Од и- ниц і	Загаль на
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					402-БМ.9484538.ПЗ						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							75

1	Побутовий вагончик для чоловіків	36		70,2	6x3	контейнерний металевий "Універсал"	18		4		
	гардеробна		0,9	32,4							
	приміщення для відпочинку, обігрівання, приймання їжі		1	36							
	умивальна		0,05	1,8							
2	Побутовий вагончик для жінок	4		4,56	6x3	контейнерний металевий "Універсал"	18		1		
	гардеробна		0,9	0,36							
	приміщення для відпочинку, обігрівання, приймання їжі		1	4							
	умивальна		0,05	0,2							
3	Виконробська	5	0,48	2,4	6x3	контейнерний металевий "Універсал"	18		1		
4	Диспетчерська	5	7	35	6x3	контейнерний металевий "Універсал"	18		2		
5	Медпункт і кабінет по охороні праці	48	0,07	4,32	6x3	контейнерний металевий "Універсал"	18		1		
6	Червоний куточок	48	0,02								
7	Сушильна	40	0,2	8	6x3	контейнерний металевий "Універсал"	18		1		
8	Приміщення для особистої гігієни жінок	5	0,18	0,9	2,4x2,8	збірно-розбірна	6,72		1		
9	Туалет для жінок	4	0,09	0,36	2,4x2,8	збірно-розбірна	6,72		1		
10	Туалет для чоловіків	44	0,092	4,05	2,4x2,8	збірно-розбірна	6,72		1		
11	Душові на 2 ріжка	2	0,43	0,86	2,4x2,8	збірно-розбірна	6,72		1		
12	Душові на 4 ріжка	4	0,43	1,72	2,4x2,8	збірно-розбірна	6,72		1		
402-БМ.9484538.ПЗ											
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							Арк.
											76

3.8.6. Організація водозабезпечення. Розрахунок тимчасового водозабезпечення

Потребу у воді розраховуємо, виходячи з прийнятих методів виконання робіт, обсягів робіт та терміну їх виконання. Розрахунок ведемо на період будівництва з максимальним водопостачанням.

Сумарні витрати води на будівельному майданчику визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{госп}} + Q_{\text{сгп}} + Q_{\text{вп}} + Q_{\text{пож}} ;$$

де $Q_{\text{госп}}$ – розрахункові секундні витрати води на господарсько-питні потреби;

$Q_{\text{сгп}}$ – розрахункові секундні витрати води на санітарно-гігієнічні потреби;

$Q_{\text{вп}}$ – розрахункові секундні витрати води на виробничі потреби;

$Q_{\text{пож}}$ – розрахункові секундні витрати води на протипожежні потреби;

Розрахункові секундні витрати води на господарсько-питні потреби визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{госп}} = \frac{b \cdot N_1 \cdot k_2}{3600 \cdot n} ;$$

де b – норма споживання на одного робітника в зміні, л;

N_1 – число працюючих в зміні;

k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, $k_2=2$;

n – число годин роботи в зміні;

$$Q_{\text{госп}} = \frac{20 \cdot 50 \cdot 2}{3600 \cdot 8,2} = 0,07 \text{ л/с.}$$

Розрахункові секундні витрати води на санітарно-гігієнічні потреби визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{сгп}} = \frac{c \cdot N_2}{60 \cdot t} ;$$

де C – норма витрат на 1 особу, що приймає душ;

N_2 – число працюючих, що приймають душ в першу зміну (40% від N_1);

t – час роботи душових установок (45 хв. після закінчення зміни);

									Арк.
									77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ.9484538.ПЗ				

$$Q_{\text{госп}} = \frac{40 \cdot 20}{60 \cdot 45} = 0,30 \text{ л/с.}$$

Розрахункові секундні витрати води на виробничі потреби обчислюємо за формулою:

$$Q_{\text{вн}} = \frac{S \cdot A \cdot k_2}{3600 \cdot n_1} \cdot k_{\text{нв}},$$

де S — питомі витрати води на одиницю обсягу робіт;

A — загальний обсяг робіт на добу або зміну;

n_1 — кількість годин роботи, до якої віднесена витрата;

k_2 — для виробничих потреб приймають 1,5;

$k_{\text{нв}}$ — коефіцієнт на невраховану витрату води, рівний 1,2.

$$Q_{\text{вн}} = \frac{200 \cdot 44,2 \cdot 1,5 \cdot 1,2}{3600 \cdot 3} = 1,47 \text{ л/с.}$$

Мінімальна витрата води для протипожежної мети визначається з розрахунку одночасної дії двох струменів із гідрантів по 5 л/с на кожний струмінь, тобто $5 \cdot 2 = 10$ л/с.

Отже знаходимо загальні витрати води по формулі:

$$Q_{\text{заг}} = 0,07 + 0,3 + 1,47 + 10 = 11,84 \text{ л/с.}$$

Розрахунковий діаметр труб на період найбільш напруженої роботи знаходимо по формулі:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{заг}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}};$$

де $Q_{\text{заг}}$ — сумарні витрати води;

v — швидкість руху води по трубам.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,84 \cdot 1000}{3,14 \cdot 2}} = 86,8 \text{ мм.}$$

Одержане значення діаметру округляємо до цілого числа і згідно ГОСТ 9583-61 приймаємо труби діаметром 100 мм.

Мережа тимчасового водопостачання будівельного майданчику влаштовується по комбінованій схемі .

Джерело водозабезпечення по схемі – міська мережа .

Пожежні гідранти встановлюємо на трубопроводі на відстані 150м один від одного, але не далі 50м від краю проїзної частини дороги і не далі 50м від будинку.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Водозабірні крани проектуємо із розрахунку радіуса обслуговування гнучким шлангом не більше 100м . Фонтанчики для води влаштовуємо не далі ніж 75м від робочих місць, а також у місцях відпочинку робітників.

При водопостачанні тимчасових будинків та споруд використовуємо труби \varnothing 1 дюйм.

3.8.7. Організація тимчасового енергозабезпечення

Встановлена потужність по видах споживачів

Найменування споживачів	Обсяг або кількість	Норми витрат енергії на одиницю вимірювання, кВт	Загальні витрати електроенергії
1	2	3	4
<i>Силові споживачі</i>			
Зварювальні трансформатори СТЭ-34 потужністю 408 кВ*А, перераховані з врахуванням $\cos\varphi=0,6, P_{уст}=408*0,6=245$	3	61,25	183,75
Електромеханічний вібратор ИВ-19	3	0,5	1,5
ΣP_c			185,25
<i>Внутрішнє освітлення</i>			
Контора виконроба, м ²	18	0,15	2,7
Склади, м ²	1584	0,03	47,52
Побутові приміщення, м ²	256,32	0,15	38,45
$\Sigma P_{ов}$			88,67
<i>Зовнішнє освітлення</i>			
Монтаж конструкцій м ²	4320	0,03	129,6

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк. 79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Охоронне освітлення, шт	40	0,1	4,0
$\Sigma P_{ов}$			133,6

Необхідну сумарну потужність визначаємо за формулою:

$$P_p = \left(\sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_T \cdot k_{2c}}{\cos \varphi} + \sum P_{CB} \cdot k_{3c} + \sum P_{O3} \right) \cdot \alpha ;$$

де α - коефіцієнт, який враховує втрати в мережі в залежності від протяжності, перерізу і т.ін., для розрахунку приймаємо рівним 1,1;

k_{1c} , k_{2c} , k_{3c} - коефіцієнти попиту, що залежать від кількості споживачів, приймаємо рівними, відповідно, 0.33, 0.5, 0.8 ;

$$P_p = \left(\frac{0,33 \cdot 185,25}{0,6} + 0,8 \cdot 88,67 + 133,6 \right) \cdot 1,1 = 337,1 \text{ кВт.}$$

Виходячи з необхідної потужності, приймаємо пересувну збірну закриту трансформаторну підстанцію СКТП-560 потужністю 560 кВ*А і габаритами 3,4x2,27 м.

Охоронне освітлення території здійснюємо через прожектори на щоглах, які розміщаємо по периметру усього будівельного майданчика з кроком 30м.

3.8.8. Розрахунок і організація освітлення робочих місць

Джерелами світла є прожектори з лампами накаливання потужністю 1,5кВт , встановленні групами по 3, 4 і більше. Для даного будівельного майданчика приймаємо прожектори ПЗС з освітленням 20 люкс. Висота установки приладів приймається максимальною, по можливості на рівні даху споруди, що будується ; відстань між прожекторами не повинна перевищувати чотирикратної висоти їх установки.

При відсутності потужних джерел світла прожектори влаштовуються групами відповідної сумарної сили світла, при цьому світловий потік повинен бути спрямований у кількох напрямках, бажано в 3-х, мінімум в 2-х.

Кількість прожекторів для освітлення робочих місць будівельників може бути встановлена спрощеним методом через питому потужність за формулою:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}} ;$$

де P — питома потужність при освітленні прожекторами ПЗС-45, приймаємо рівною 0,3 Вт/м²·лк;

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

E — освітленість, приймаємо $E=20$ лк;

S — площа, яка належить освітленню, m^2 ;

$P_{л}$ — потужність лампи прожектора, для прожектора ПЗС-45
 $P_{л}=1500$ Вт.

Освітлення робочого місця при зведенні стін:

$$S=84 \cdot 24 = 2016 \text{ м}^2; \quad n = \frac{0,3 \cdot 20 \cdot 2016}{1500} = 8,06 \text{ шт.}$$

Приймаємо для освітлення робочого місця при зведенні стін - 8 прожекторів.

Освітлення робочого місця при монтажі перекриття:

$$S=48 \cdot 48 = 2304 \text{ м}^2; \quad n = \frac{0,3 \cdot 20 \cdot 2304}{1500} = 9,22 \text{ шт.}$$

Приймаємо для освітлення робочого місця при монтажі перекриття - 10 прожекторів.

3.8.9. Заходи по охороні праці виробничої санітарії і протипожежній безпеці

При виконанні гідроізоляційних робіт необхідно дотримуватись особливої обережності при роботі з горючими складами.

Для підігріву бітумних мастик заборонено розводити відкрите полум'я у закритому приміщенні. Казани, в яких вариться ізоляційна мастика, повинні бути в поладженному положенні та мати кришки, які щільно закриваються. Дозволяється наповнювати казани не більше ніж на $\frac{3}{4}$ їх місткості.

До роботи з гарячими, шкідливими і вогненебезпечними матеріалами допускаються робочі, які пройшли спеціальне навчання. Робочі повинні бути забезпечені спеціальним взуттям, взуттям, фартухами, брезентовими куртками і брюками, респіраторами із спеціальними патронами або фільтрами для уловлювання газів та парів.

Робочі, які працюють з ізоляційними матеріалами, в складі яких є шкідливі або отруйні речовини, повинні проходити періодичний медичний огляд.

Перед початком робіт необхідно переконатись в надійності тимчасових огорожень, перевірити інструмент, робочі ходові містки, ємності для приготування і перенесення гарячих мастик. Робітники повинні бути

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечені спецодягом, захисними окулярами і респіраторами.

Гарячий бітум не повинен попадати на шкіряний покрив робочих. Покрівельні мастики необхідно готувати на спеціальних площадках, віддалених не менше ніж на 50 м від будівлі і не менше ніж на 15 м від бривок траншей і котлованів.

Казани для варіння бітумних мастик повинні мати кришки, що щільно закриваються. Біля казана повинен бути комплект протипожежних засобів. При підігріві вогнебезпечних покрівельних мастик всередині приміщень заборонено застосовувати прилади з відкритим вогнем. Закриті приміщення, в яких наготовляють покрівельні мастики і підготовляють рулонні матеріали, повинні мати приточно-витяжну вентиляцію. Заборонено використовувати відкритий вогонь у радіусі 50 м від місця змішування бітуму з органічними розчинниками. При змішуванні розігрітий бітум необхідно вливати в розчинник, а не розчинник у бітум. Тара для транспортування і збереження розчинника повинна щільно закриватися.

Якщо мастика запалилася, варто щільно закрити казан кришкою, засипати вогонь піском чи залити рідиною з вогнегасника. Не можна застосовувати воду для заливання палаючої мастики.

При роботі на висоті покрівельник повинен користуватись запобіжним паском і мотузкою діаметром не менше 15 мм та довжиною 10 м, яка закріплюється за допомогою спеціальних влаштувань за конструкції.

Забороняється виконувати покрівельні роботи під час ожеледі, густого тумана, вітру силою більше 6 балів, зливового дощу, а також при настанні темряви, якщо немає достатнього штучного освітлення робочого місця і підходів до нього.

Влаштування підлоги

Роботу з пильними матеріалами, активними розчинами і мастиками виконують в захисному спецодязі та захисних окулярах, в добре провітрюваному приміщенні.

Лампи тимчасового освітлення напругою 127 і 220 В підвішують на висоті не менше 2,5 м. Напруга в переносних світильниках повинна бути не більше 36 В.

Об'єкти, на яких виконують роботи по влаштуванню покриття підлоги, повинні бути забезпечені аптечками з набором медикаментів та перев'язочних матеріалів.

Малярами можуть працювати люди, які навчені безпечним прийомам виконання малярних робіт. До фарбування конструкцій матеріалами з токсичними властивостями допускаються робітники у віці від 18 років, які пройшли медичний огляд та курс навчання по типовим програмам, здали екзамен і мають посвідчення на право виконання всіх видів малярних робіт.

									Арк.
									82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ.9484538.ПЗ				

пройшли медичний огляд та курс навчання по типовим програмам, здали екзамени і мають посвідчення на право виконання всіх видів малярних робіт .

Процеси, пов'язані з підготовкою малярних складів, необхідно виконувати в спеціально добре провітрюваному приміщенні.

Малярів забезпечують спецодягом, теплою водою для миття рук, а тих, хто працює із шкідливими лакофарбовими складами — додатково нешкідливими розчинниками і миючими засобами.

При роботі необхідно дотримуватись правил експлуатації механізованого і ручного інструмента. При роботі на лісах, риштуваннях і драбинах необхідно дотримувати правила їхньої експлуатації. Приставні сходи повинні мати гострі металеві чи гумові опори.

Робітники, що застосовують фарби зі шкідливими чи отруйними речовинами, повинні проходити періодичний медичний огляд. Необхідно стежити, за тим, щоб зміст газів, парів і пилу в робочій зоні в процесі готування, виділяючих шкідливі летучі пари, складів для фарбування і при виконанні малярських робіт не перевищувало гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин. Приміщення, де ведуться ці роботи, повинні мати природну чи штучну вентиляцію, що не створює протягів.

Перхлорвінілові фарби для фарбування фасадів і інших зовнішніх фарбувальних робіт допускається застосовувати при температурі не вище +4° С. Забороняється застосовувати як розчинник бензин і етильований бензин.

Уся фарбувальна апаратура перед початком роботи піддається іспитам на гідравлічний тиск не нижче 1МПа. На видних місцях необхідно вивішувати плакати, інструкції, якими робітники повинні керуватися у своїй повсякденній роботі.

Проведення газо- чи електрозварювальних робіт забороняється : на свіжому повітрі або конструкціях, які ще не висохли.

Дороги, проїзди і місця розташування пожежних гідрантів повинні бути освітлені в нічний час. Для подачі тривоги на випадок пожежі будівельний майданчик повинен бути обладнаний дзвоном, сиреною або іншими засобами звукової сигналізації.

Місце варки бітуму розміщуємо на спеціально відведених майданчиках. на відстанях не ближче 30м від будівель IV і V ступенів вогнестійкості, 20 м – III та 10м – I і II ступеню.

Розводити вогнища на будівельному майданчику забороняється.

Для того, щоб всі робочі знали, як викликати пожежну допомогу і ліквідувати пожежу, проводять первинний і повторний інструктаж. Крім того проводять заняття з усіма робочими і службовцями по пожежно-технічному мінімуму.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За виконання протипожежних норм проектування відповідають керівник проектів організацій і автори проектів генеральних планів, будинків і споруд

3.9. Розробка технологічної карти на земляні роботи

3.9.1. Визначення робочих відміток майданчика

Для визначення об'ємів робіт по плануванню будівельного майданчика, останній розбивається на квадрати величиною 9 м і по горизонталям, графічним методом визначаються чорні відмітки вершин квадратів. Для визначення червоних відміток визначається середня планувальна відмітка за формулою:

$$H_0 = \frac{4 \sum H_4 + 3 \sum H_3 + 2 \sum H_2 + \sum H_1}{4 \cdot n},$$

де $\sum H_1, \sum H_2, \sum H_3, \sum H_4$ – відповідно суми робочих відміток спільних для одної, двох, трьох та чотирьох вершин квадратів, м;

n – кількість квадратів.

$$H_0 = [4 \cdot (158.92 + 159.16 + 159.29 + 159.42 + 159.58 + 158.49 + 159.26 + 159.12 + 158.85 + 158.63) + 2 \cdot (159.09 + 159.23 + 159.41 + 159.56 + 159.64 + 159.76 + 159.73 + 159.39 + 159.19 + 158.91 + 158.68 + 158.58 + 158.53 + 158.73) + (158.89 + 159.89 + 159.59 + 158.39)] / 4 \cdot 18 = 159.17 \text{ м.}$$

Майданчик має нахили по осі X – 0.002 та по вісі Y – 0.001. Ці нахили мають бути враховані при визначенні червоних відміток, для цього визначаємо центр ваги майданчика:

$$x_{ц.в.} = \frac{\sum x_i}{n},$$

де $\sum x_i$ – сума координат центрів ваг всіх квадратів, м.

$$x_{ц.в.} = \frac{10 \cdot 3 + 30 \cdot 3 + 50 \cdot 3 + 70 \cdot 3 + 90 \cdot 3 + 110 \cdot 3}{18} = 60 \text{ м.}$$

$$y_{ц.в.} = \frac{10 \cdot 6 + 30 \cdot 6 + 50 \cdot 6}{18} = 30 \text{ м.}$$

Проектна висота ближньої до центра ваги вершини визначається за формулою:

$$H_{п.б.} = H_0 - i_x \cdot (x_{ц.в.} - x_б) - i_y \cdot (y_{ц.в.} - y_б).$$

$$H_{п.б.} = 159.17 - 0.002 \cdot (60 - 60) - 0.001 \cdot (30 - 20) = 159.16 \text{ м.}$$

									Арк.
									85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ.9484538.ПЗ				

Всі інші вершини розраховуються від отриманої висоти з урахуванням величини спаду чи під'йому по осях.

Робочі відмітки визначають по формулі:

$$h = H_{\text{чер.}} - H_{\text{чор.}}$$

де $H_{\text{чер.}}$, $H_{\text{чор.}}$ – відповідно червоні та чорні відмітки вершини квадрату, м.

3.9.2. Визначення об'ємів ґрунту виїмки та насипу

Обсяг робіт треба визначити по двох видах квадратів: прямому та перехідному. Перехідним називається квадрат, що має вершинами робочі відмітки з різними знаками.

Прямими називаються квадрати, що мають своїми вершинами робочі відмітки одного знаку.

Об'єм ґрунту в однойменному /прямому/ квадраті приймаємо рівним об'єму чотиригранної призми, одна основа якої – природний рельєф, а друга – поверхня планування. Об'єм визначаємо як добуток середньої робочої відмітки на площу квадрата:

$$V = \frac{a^2}{4} (h_1 + h_2 + h_3 + h_4)$$

де a - сторона квадрата, м;

h_1, h_2, h_3, h_4 – робочі відмітки, м.

Об'єм ґрунту в межах перехідних квадратів при відносно невеликій кількості визначаємо за формулою:

$$V_{h(\epsilon)} = \frac{a^2}{4} \frac{(\sum h_{H(\epsilon)})^2}{\sum |h|}$$

де $\sum h_{H(\epsilon)}$ - сума робочих відміток насипу (виїмки);

$\sum |h|$ - сума абсолютних значень для всіх робочих відміток перехідного квадрата.

Розрахунки об'ємів окремих ділянок виїмок та насипу заносимо в таблицю:

Об'єми ґрунту виїмки та насипу

Номер квадрату	Робочі відмітки				$\sum h $	$a^2 / 4$	$(\sum h_{H(\epsilon)})^2 / \sum h $	Об'єми робіт, м ³		
	h1	h2	h3	h4				насип/+/	виїмка/-/	
1	+0,19	+0,03	+0,18	+0,33	0,73	100		73		
2	+0,03	-0,07	-0,02	+0,18	0,30	100	0,147	14,7	2,7	
3	-0,07	-0,21	-0,11	-0,02	0,41	100			41	
4	-0,21	-0,32	-0,2	-0,11	0,84	100			84	
5	-0,32	-0,36	-0,32	-0,2	1,02	100			102	
402-БМ.9484538.ПЗ									Арк.	
									86	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

6	-0,36	-0,57	-0,46	-0,32	1,71	100				171
7	+0,33	+0,18	+0,45	+0,51	1,47	100			147	
8	+0,18	-0,02	+0,27	+0,45	0,92	100	0,88	0,0004	88	0,04
9	-0,02	-0,11	+0,04	+0,27	0,44	100	0,218	0,038	21,8	3,8
10	-0,11	-0,20	-0,06	+0,04	0,41	100	0,004	0,334	0,4	33,4
11	-0,20	-0,32	-0,25	-0,06	0,83	100				83
12	-0,32	-0,46	-0,45	-0,25	1,48	100				148
13	+0,51	+0,45	+0,48	+0,63	2,07	100			207	
14	+0,45	+0,27	+0,42	+0,48	1,62	100			162	
15	+0,27	+0,04	+0,23	+0,42	0,96	100			96	
16	+0,04	-0,06	-0,01	+0,23	0,34	100	0,214	0,014	21,4	1,4
17	-0,06	-0,25	-0,17	-0,01	0,49	100				49
18	-0,25	-0,45	-0,33	-0,17	1,20	100				120
								ΣV	831.3	839.34

При визначенні обсягу ґрунту по влаштуванню укосів ділянки укосів розбиваємо на прості фігури, які являють собою:

- тригранні піраміди, об'єм яких визначається:

$$V_{3n} = (m \cdot h^2 \cdot l) / 6$$

де m – коефіцієнт закладання укосів;

h – робоча відмітка, м;

l – довжина ділянки, м;

- чотиригранні піраміди, об'єм яких визначається:

$$V_{4n} = (m^2 \cdot h^3) / 3$$

-проміжний призматойд, об'єм якого визначається:

$$V_{mn} = \frac{F_1 + F_2}{2} \cdot l$$

$$F_1 = \frac{1}{2} h_1^2 m$$

$$F_2 = \frac{1}{2} h_2^2 m$$

де F_1, F_2 – площа основ призматойда, m^2 .

Обсяг ґрунту в укосах та загальні обсяги ґрунту зводимо в таблиці:

					402-БМ.9484538.ПЗ					Арк.
										87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Обсяг ґрунту в укосах

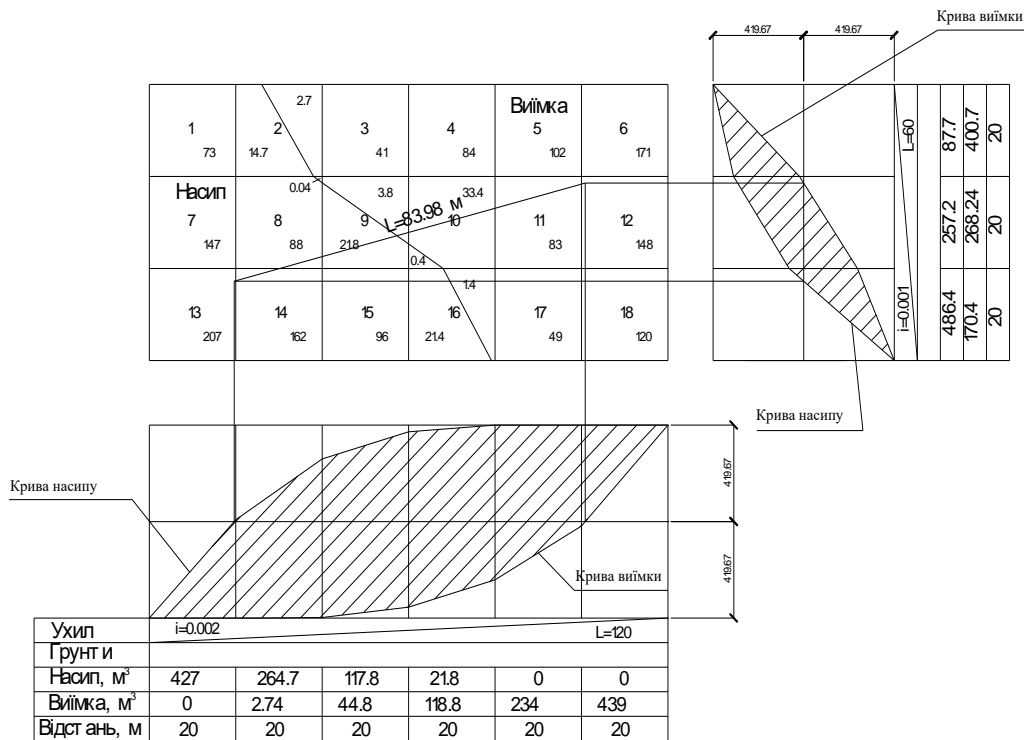
Назва граней	Робочі відмітки, м		Об'єм робіт, м ³					
	h1	h2	Насип			Виймка		
			4-гранна піраміда	3-гранна піраміда	проміжний призматойд	4-гранна піраміда	3-гранна піраміда	проміжний призма тойд
АБ	+0.19	-0.57	0.001	0.105		0.083	3.41	
БВ	-0.57	-0.33						4.36
ВГ	-0.33	+0.63	0,037	3.509		0,005	0.497	
ГА	+0.63	+0.19			4.352			
Разом:			0.038	3.614	4.352	0.088	3.907	4.36
Всього:					8.004			8.335

3.9.3. Визначення середньої відстані переміщення земляних мас

Середня віддаль переміщення ґрунту визначається графічним способом за допомогою ЕОМ

Значення віддалі: $L = 83,98$ м.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88



Визначення віддалі переміщення земляних мас

3.9.4. Визначення обсягів робіт по влаштуванню котловану

Методична послідовність визначення обсягів робіт:

- визначають чорні відмітки;
- визначають середню планувальну відмітку;
- визначають робочі відмітки котловану;
- визначають величину закладання укосів;
- визначають об'єм ґрунту котловану.

Накреслити за даними розмірами план котловану, нанести горизонталі та провести поздовжню вісь котловану. Вказати глибину котловану.

Характерними точками при розрахунку котловану є його вершини (А,Б,В,Г) і точки перетину поздовжньої осі з торцями котловану та горизонталями.

Проектну відмітку визначають за формулою:

$$H_{np} = H_{r(min)} - h_k$$

де $H_{r(min)}$ - мінімальне значення чорної відмітки;

h_k - глибина котловану.

Робочі відмітки знаходять за формулою (5.4) так само, як відмітки майданчика. Всі робочі відмітки по котловану повинні бути зі знаком “-”

Достатньо точно можна визначити об'єм ґрунту, який розробляється при влаштуванні котловану, з виразу:

$$V_k = h_k (S_1 + S_2 + S_0) / 6$$

де S_1, S_2 – площа нижньої та верхньої основи котловану; $S_1 = 2650 \text{ м}^2$
 $S_2 = 3368 \text{ м}^2$

S_0 – площа середнього перетину котловану. $S_0 = 3009 \text{ м}^2$

Величину ширини b_0 та довжини l_0 середнього перетину котловану знаходять як середні лінії трапеції:

$$l_0 = (l_1 + l_2) / 2, \quad b_0 = (b_1 + b_2) / 2,$$

$$l_0 = 98,52 \text{ м} \quad b_0 = 29,52 \text{ м}$$

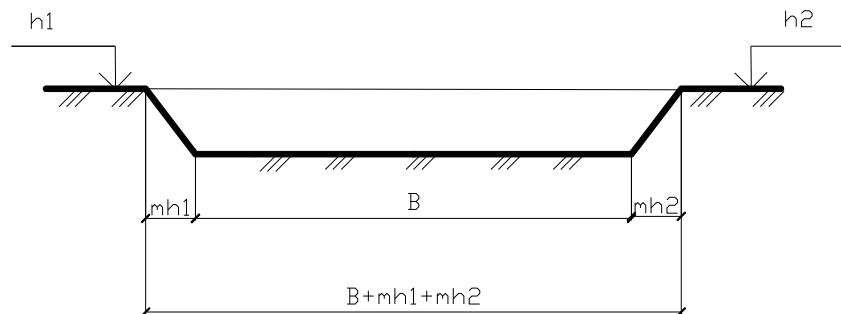
Щоб знайти площу верхньої основи котловану, розрахуємо розмір укосів, що треба закласти у вершинах котловану:

$$e = H_p + m,$$

де H_p – робоча відмітка у даній точці котловану, м;

m – коефіцієнт укосу, $m = 0.67$

У кутах котловану, що мають співвідношення до b_1 та l_1 , додаємо a .



Визначення розмірів котловану

Обсяг ґрунту в котловані можна визначити методом поперечних перерізів. Розрахунок об'єму виконаний у табличній формі:

Пере різ	Робоча відмітка по вісі, м	Площа поперечного перерізу, м ²	Півсума площ, м ²	Відстань між перерізами, м	Обсяги ґрунту, м ³
2-2	3,27	88,29	97,16	10,5	1020,18
3-3	3,42	106,02			
4-4	3,60	111,6	108,81	14,5	1577,75
5-5	3,78	102,06	106,83	23,0	2457,09

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90

			106.07	35.88	3805.79
6-6	4,10	110,07	111.87	12.12	1355.86
7-7	4,21	113,67	Разом:		10216.67

Обсяги ґрунту у торцях котловану.

Назва граней	Робочі відмітки, м		Відстань, м	Обсяги ґрунту, м ³
	h1	h2		
А ₁ -К ₁	3,43	3,20	60,0	141,9
А ₁ -Б ₁	3,43	4,23	120,0	666,6
Б ₁ -В ₁	4,23	4,18	60,0	397,5
В ₁ -Г ₁	4,18	3,35	68,49	385,94
Г ₁ -Д ₁	3,35	3,32	1,49	6,24
Д ₁ -Е ₁	3,32	3,24	14,5	60,1
Е ₁ -Ж ₁	3,24	3,19	1,61	6,56
Ж ₁ -К ₁	3,19	3,20	8,11	32,76
			Разом:	1697,6

Обсяги ґрунту у кутах котловану.

Кут	Робоча відмітка, м	Обсяги ґрунту, м ³
А ₁	3,43	7,56
Б ₁	4,23	14,19
В ₁	4,18	13,69
Г ₁	3,35	7,04
Д ₁	3,32	6,86
Е ₁	3,24	6,37
Ж ₁	3,19	6,08
К ₁	3,20	6,13
Разом:		67,92

Загальний обсяг ґрунту в котловані 11982,19м³

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

3.9.5. Вибір засобів та комплектів машин для планування майданчика

Планування майданчика виконують механізованим способом з використанням бульдозера або скрепера, в залежності від відстані пересування ґрунту: до 100м – використовують бульдозер, при великих відстанях – скрепер.

Середня відстань переміщення ґрунту характеризує діяльність перевезення ґрунту із зони виїмки в зону насипу, її визначають графоаналітичним методом. Будуємо криві об'ємів насипу та виїмки за наростаючими результатами вертикальних колонок квадратів для поперечної чи поздовжньої сторін майданчика.

Щоб визначити відстань переміщення ґрунту, треба накреслити план майданчика і в кожний квадрат вписати об

Щоб визначити відстань переміщення ґрунту, треба накреслити план майданчика і в кожний квадрат вписати об'єм ґрунту, що розробляється. По стовпчиках та рядках квадратів будують криві об'ємів окремо для виїмки та насипу по наростаючих.

Середня відстань переміщення ґрунту:

$$l_n = \sqrt{l_1^2 + l_2^2}$$

де l_1 - проекція пересування на фігуру, що створена кривими виїмки та насипу по

стовпчиках;

l_2 - та ж проекція, що створена кривими виїмки та насипу по рядках.

Для визначення положення l_1 та l_2 треба сумарний об'єм насипу або виїмки поділити навпіл і з визначеної точки провести всередині фігур W_1 і W_2 лінії, що паралельні сторонам майданчика:

$$l_1 = \frac{W_1}{V_{H(\epsilon)}}, l_2 = \frac{W_2}{V_{H(\epsilon)}}$$

В проекті визначена відстань переміщення ґрунту $L=83,98$ м

Орієнтована структура процесів виробництва робіт:

- розбивка земляних споруд;
- вилучення рослинного шару;
- розробка ґрунту;
- ущільнення ґрунту;
- планування укосів.

Ведуча машина для вертикального планування майданчику вибирається в залежності від дальності переміщення ґрунту. При дальності переміщення до

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

100м в якості ведучої машини можуть бути використані бульдозери на тракторах потужністю 140 - 180 к.с., а при дальності переміщення більше 100 м-срепери.

Так як дальність переміщення ґрунту складає 83,98м < 100м то в якості ведучої машини використовується бульдозер.

Для розробки ґрунту приймаємо застосування бульдозера ДЗ-42 із відповідним комплектом машин та бульдозера ДЗ-52 із комплектом машин.

Змінна експлуатаційна продуктивність бульдозера, м³:

$$P_e = 3600 \cdot c \cdot q \cdot k_1 \cdot k_e / t_{ц}$$

Бульдозер ДЗ-42.

1) Розраховуємо тривалість механізованих робіт.

Експлуатаційна продуктивність бульдозера:

$$P_e = 3600 \cdot c \cdot V_{г} \cdot K_{в} \cdot K_{с} \cdot K_{у} / t_{ц}$$

де 3600 – показник переводу годин у секунди;

c – тривалість зміни, c = 8.2 год;

V_г – об'єм ґрунту, що зрізується відвалом, м³:

$$V_{г} = \frac{a \cdot H^2}{2 \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot K_{р}}$$

де a – ширина відвалу, м;

H – висота відвалу, м [];

φ – кут природнього укосу, град, φ = 40 град [];

K_р – коефіцієнт початкового розрихлення ґрунту, K_р = 1 [];

K_в – коефіцієнт використання бульдозера по часу, K_в = 0.72 [];

K_с – коефіцієнт збереження ґрунту під час його транспортування:

$$K_{с} = 1 - 0.005 \cdot L_{ср}$$

K_у – коефіцієнт нахилу поверхні;

t_ц – тривалість одного повного циклу роботи бульдозера, сек:

$$t_{ц} = t_{н} + t_{г} + t_{п}$$

де t_н – час, витрачений на набирання ґрунту, сек;

t_г – час, витрачений на транспортування ґрунту у відвал, сек;

t_п – час, витрачений на зворотній шлях, сек:

$$t_{н(с,п)} = \frac{3.6 \cdot L_{н(ср)}}{V_{н(ср)}}$$

де L_н – довжина шляху набору ґрунту, м:

$$L_{н} = \frac{2 \cdot V_{г}}{a \cdot h}$$

де h – товщина стружки, що зрізується бульдозером, м, h = 0.2 м;

L_г – довжина шляху переміщення ґрунту, м:

$$L_{г} = L_{ср} - L_{н};$$

L_п – довжина шляху переміщення порожняком, L_п = L_{ср}, м;

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

V_H – швидкість різання ґрунту, км/год;

V_r – швидкість переміщення завантаженої машини, км/год;

V_H – швидкість переміщення порожньої машини, км/год.

$$V_r = \frac{2.56 \cdot 0.8^2}{2 \cdot \operatorname{tg}40 \cdot 1} = 0.98 \text{ м}^3.$$

$$K_c = 1 - 0.005 \cdot 83.98 = 0.58.$$

$$L_H = \frac{2 \cdot 0.98}{2.56 \cdot 0.2} = 3.83 \text{ м.}$$

$$L_r = 83.98 - 3.83 = 80.15 \text{ м.}$$

$$t_H = \frac{3.6 \cdot 3.83}{5.1} = 2.7 \text{ сек.}$$

$$t_r = \frac{3.6 \cdot 80.15}{5.1} = 56.6 \text{ сек.}$$

$$t_H = \frac{3.6 \cdot 83.98}{10} = 30.2 \text{ сек.}$$

$$t_{\text{ц}} = 2.7 + 56.6 + 30.2 = 89.5 \text{ сек.}$$

$$P_c = 3600 \cdot 8.2 \cdot 0.98 \cdot 0.72 \cdot 0.58 \cdot 1/89.5 = 134.9 \text{ м}^3/\text{зміну.}$$

Нормативна продуктивність бульдозера:

$$P_H = \frac{a \cdot c}{H_{\text{м.в.}}},$$

де a – одиниця об'єму за ЕНіР;

c – тривалість зміни, год;

$H_{\text{м.в.}}$ – норма витрат машинного часу за ЕНіР, маш·год.

$$P_H = \frac{100 \cdot 8.2}{9.89} = 82.91 \text{ м}^3/\text{зміну.}$$

Приймаємо для розрахунків експлуатаційну продуктивність.

Тривалість роботи машини:

$$T = \frac{V}{P_c} + \sum T_i,$$

де V – загальний об'єм земляних робіт, м³;

$\sum T_i$ – сумарна тривалість виконання підготовчих та допоміжних робіт.

Тривалість роботи бульдозера:

$$T = \frac{839.34}{134.9} = 6.22 \text{ змін,}$$

Приймаємо 7 змін.

Каток ДУ-16В ущільнює ґрунт за 4 прохода при товщині шару 0.2 м.

Продуктивність катка:

$$P_H = \frac{100 \cdot 8.2}{0.75} = 1093 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Тривалість роботи катка :

$$T = \frac{839.34 \cdot 2}{1093} = 1.53 \text{ змін,}$$

приймаємо 2 зміну.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1) Визначаємо трудоємкість розробки одиниці об'єму ґрунту для повністю механізованого процесу:

$$q_e = \frac{\sum Q_{mi}}{V},$$

де Q_{mi} – витрати праці, пов'язані із виконанням механізованого процесу, люд-год:

$$Q_{mi} = (T_i \cdot M_i \cdot c + q_{м.д.} + q_{тр} + q_{доп}),$$

де T_i – тривалість роботи даної машини, змін;

M_i – число робочих, що керують машиною;

$q_{м.д.}$ – витрати праці на монтаж та демонтаж, чол-год;

$q_{тр}$ – витрати праці на транспортування, чол-год;

$q_{доп}$ – витрати праці на виконання додаткових робіт, чол-год.

$$Q_{mi} = 7 \cdot 1 \cdot 8.2 + 2 \cdot 1 \cdot 8.2 = 73,6 \text{ люд-год};$$

$$q_e = 73,6 / 839,34 = 0.08 \text{ люд-год/м}^3.$$

3) Собівартість одиниці продукції:

$$C_e = C_0 / V$$

де C_0 – вартість усього об'єму механізованих робіт, грн:

$$C_0 = 1.08 \cdot (\sum C_{м.см} \cdot T_i + C_{доп}) + 1.5 \sum Z_i,$$

де $C_{м.см}$ – собівартість машино-зміни окремих машин, що входять у комплект, грн;

$C_{доп}$ – додаткові єдиновременні витрати, пов'язані із організацією механізованих робіт, грн;

Z_i – заробітна платня робочих, що виконують ручні процеси, грн

Собівартість машино-зміни землерийної машини:

$$C_{м.см} = \frac{E}{T_i} + \frac{\Gamma}{T_0} + C_{э.т.}$$

де E – одноразові витрати по доставці машин на будівельний майданчик, наладку,

грн [];

T_d – директивне число змін роботи машини у рік;

$C_{э.т.}$ – постійні експлуатаційні витрати, грн;

Γ – річні витрати, пов'язані із амортизаційними відрахуваннями та інше, грн:

$$\Gamma = \frac{M \cdot A}{100 \cdot \beta},$$

де M – розрахункова вартість машини, грн;

A – амортизаційні відрахування, %;

β – число змін у добу.

Для бульдозера ДЗ-42.

$$\Gamma = \frac{4686 \cdot 40}{100 \cdot 2} = 937.2 \text{ грн};$$

										Арк.
										95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ.9484538.ПЗ					

$$C_{\text{м.см}} = \frac{26.07}{7} + \frac{937.2}{219} + 2.63 = 10.63 \text{ грн}$$

Собівартість машино-зміни катка ДУ-16В:

$$C_{\text{м.см}} = 0.95 \cdot 8.2 / 6.82 = 1.14 \text{ грн.}$$

Вартість усього об'єму механізованих робіт:

$$C_o = 1.08 \cdot (1.14 \cdot 2 + 10.63 \cdot 7) = 82,83 \text{ грн.}$$

Собівартість одиниці продукції:

$$C_e = 82,83 / 839.34 = 0.099 \text{ грн/м}^3.$$

Бульдозер ДЗ-52.

$$V_r = \frac{2.64 \cdot 0.935^2}{2 \cdot \text{tg}40 \cdot 1} = 1.37 \text{ м}^3.$$

$$K_c = 1 - 0.005 \cdot 83,98 = 0.58.$$

$$L_H = \frac{2 \cdot 1.37}{2.64 \cdot 0.2} = 5.18 \text{ м.}$$

$$L_T = 83,98 - 5.18 = 78,8 \text{ м.}$$

$$t_H = \frac{3.6 \cdot 5.18}{2.4} = 7.17 \text{ сек.}$$

$$t_T = \frac{3.6 \cdot 78.8}{2.4} = 118.2 \text{ сек.}$$

$$t_H = \frac{3.6 \cdot 83.98}{8} = 37.79 \text{ сек.}$$

$$t_{\text{ц}} = 7.17 + 118,2 + 37,79 = 163,16 \text{ сек.}$$

$$P_e = 3600 \cdot 8.2 \cdot 1.37 \cdot 0.72 \cdot 0.58 \cdot 1 / 163,16 = 103,51 \text{ м}^3/\text{зміну.}$$

Тривалість роботи бульдозера:

$$T = \frac{839.34}{103.51} = 8.11 \text{ зміни,}$$

Приймаємо 8 змін.

$$Q_{\text{Mi}} = 8 \cdot 1 \cdot 8.2 + 2 \cdot 1 \cdot 8.2 = 82 \text{ люд-год;}$$

$$q_e = 82 / 839,34 = 0.098 \text{ люд-год/м}^3.$$

$$\Gamma = \frac{7018 \cdot 40}{100 \cdot 2} = 1403.6 \text{ грн;}$$

$$C_{\text{м.см}} = \frac{33}{8} + \frac{1403.6}{314} + 2.398 = 10.99 \text{ грн.}$$

$$C_o = 1.08 \cdot (1.14 \cdot 2 + 10,99 \cdot 8) = 97,42 \text{ грн.}$$

$$C_e = 97,42 / 839.34 = 0.12 \text{ грн/м}^3.$$

3.9.6. Вибір засобів та комплектів машин для розробки котловану

Для розробки котловану приймаємо механізований спосіб виконання робіт, вибираємо ведучу машину та структуру процесу:

- розбивка котловану;

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- влаштування в'їздної траншеї /для екскаватора з прямою лопатою/;
- розбивка ґрунту екскаватором;
- транспортування ґрунту самоскидами;
- планування укосів.

Для розробки котловану вибираємо екскаватор Е-10011Д з ємністю ковша 1м³: 1 варіант - екскаватор обладнаний прямою лопатою, 2 варіант - зворотною лопатою.

Методика розрахунку експлуатаційної продуктивності, кількості машин та тривалості робіт аналогічна розрахунку по плануванню майданчика.

Експлуатаційна продуктивність екскаватора визначається за формулою:

$$P_e = 60 * c * q * n_m * k_e * k_b$$

де n_T – технічне число циклів екскавацій від завантаження до завантаження за хвилину,

$$n_m = 60 / t_{ц}$$

C – тривалість зміни, годин; $C=8,2$ год;

q – вміст ковша екскаватора, $q=1$ м³

K_B – коефіцієнт використання змінного часу екскаватора

k_e – коефіцієнт використання вмісту ковша екскаватора,

$t_{ц}$ – тривалість одного повного циклу екскаватора, $t_{ц}=17(23)$ сек.

$$n_{T1} = 60 / 17 = 3,529 \text{ сек.}$$

$$n_{T2} = 60 / 23 = 2,609 \text{ сек.}$$

Експлуатаційна продуктивність:

$$P_{e1} = 60 * 8,2 * 1 * 3,529 * 0,85 * 0,75 = 1106,871 \text{ м}^3/\text{змін};$$

$$P_{e2} = 60 * 8,2 * 1 * 2,609 * 0,85 * 0,65 = 709,204 \text{ м}^3/\text{змін};$$

Трудоємкість механізованої розробки, собівартість одиниці продукції розраховуємо аналогічно попереднім розрахункам за формулами (5.26, 5.27, 5.28.):

Для 1 варіанту $T_i = 11982,19 / 1106,871 = 10,83$ змін, приймаємо 11 змін

$$Q_M = 11 * 1 * 8,2 = 90,2 \text{ маш-год}$$

$$q_e = 90,2 / 11982,19 = 0,008 \text{ маш-год} / \text{м}^3$$

Визначаємо собівартість розробки 1 м³ ґрунту при $E = 47,025$ грн; $C_{св} = 5,69$ грн;

$$Г = \beta * M * A / 100 = 2 * 20,49 * 18,5 / 100 = 7,581 \text{ грн};$$

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_{\text{маш-зм}} = 47,025/11 + 7.581/3075 + 2,66 = 6,94 \text{ грн}$$

$$C_o = 1,08 * 6,94 * 11 = 82,45 \text{ грн}$$

$$C_e = 82,45 / 11982,19 = 0,007 \text{ грн}$$

Для другого варіанту: $T = 11982,19 / 709.204 = 16,89$ змін, приймаємо 17 змін.

$$Q_M = 17 * 1 * 8.2 = 139,4 \text{ маш-год}$$

$$q_e = 139,4 / 11982,19 = 0,012 \text{ маш-год/м}^3$$

Визначаємо собівартість розробки 1 м^3 ґрунту: $E = 47,025 \text{ грн}$; $\Gamma = 7,581 \text{ грн.}$;

$$C_{\text{св}} = 5,69 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{маш-зм}} = 47,025/17 + 7,581/3075 + 2,66 = 5,43 \text{ грн.}$$

$$C_o = 1,08 * 5,42 * 17 = 99,67 \text{ грн.}$$

$$C_e = 99,67 / 11982,19 = 0,008 \text{ грн}$$

3.9.7. Розрахунок транспортних засобів

Головний транспортний засіб, щоб вивозити ґрунт – автосамоскид вибираємо в залежності від ємності ковша.

Кількість транспортних засобів:

$$N_{\text{тр}} = T_{\text{ц}} / t_{\text{н}} ;$$

де $T_{\text{ц}}$ – тривалість циклу роботи автосамоскида, хв.;

$t_{\text{н}}$ – тривалість завантаження автосамоскида, хв.

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{н}} + 2L * 60 / (V_{\text{ср}}) + t_{\text{рм}} + t_{\text{м}}$$

Де L – відстань возки ґрунта, $L = 4 \text{ км}$

$V_{\text{ср}}$ – середня розрахункова швидкість руху до місця розвантаження і назад,
 $V_{\text{ср}} = 35 \text{ км/год}$

$t_{\text{рм}}$ – час розвантаження з маневруванням, хв.,

$t_{\text{м}}$ – час на маневрування, хв.,

$$t_{\text{н}} = M / n_{\text{г}} * K_{\text{г}}$$

Спочатку розраховуємо кількість ковшів, що завантажуються в кузов автосамоскида:

$$M = Q / q * K_{\text{е}}$$

Де: Q – вантажопідйомність транспортної одиниці;

L – відстань від місця завантаження до місця розвантаження самоскида, км.;

$V_{\text{ср}}$ – середня розрахункова швидкість руху автосамоскида, км / год.;

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

t_{pm} – час розвантаження з маневруванням, 1,9хв.;

t_m – час, необхідний на маневрування при завантаженні автосамоскида, 1,33хв.

K_T – коефіцієнт що залежить від організації роботи транспорту

n_T – технічне число циклів екскавацій

Оскільки ємкість ковша екскаватора складає 1 м^3 то для вивезення ґрунту приймаємо автосамоскиди МАЗ-503 вантажопідємністю 7 тон.

Розраховуємо кількість завантажених в кузов автомашини ковшів за формулою(5.38):

$$M = 7 / 1 * 0,85 = 8,235 \text{ к}$$

Приймаємо 8 ковшів.

Час завантаження автосамоскиду: $t_{п} = 8 / 4 * 0,75 = 2,67 \text{ хв.}$

Час циклу роботи автосамоскиду визначаємо за формулою (5.36):

$$T_{ц} = 2,67 + 2 * 4 / 35 / 60 + 1,33 + 1,9 = 19,61 \text{ хв.}$$

Число транспортних засобів : $N_{тр} = 19,61 / 2,67 = 7,35$

Приймаємо 8 самоскидів

Коригуємо час циклу і час завантаження

$$t_{п} = 19,61 / 8 = 2,45 \text{ хв.}$$

3.9.8. Визначення граничних і оптимальних параметрів вибою

В проекті вибраний екскаватор Е-10011Д обладнаний прямою лопатою який розробляє котлован методом бокових проходок.

Довжина робочої пересувки екскаватора:

$$l_n < 0,9 R_{ст} - R_{ст}(\text{min})$$

де 0,9 - коефіцієнт раціонального використання максимальних параметрів екскаватора;

$R_{ст}(\text{min})$ - мінімальний радіус різання на рівні стоянки.

$$l_n = 0,9 * 9,2 - 5 = 3,28 \text{ м, приймаємо } l_n = 3 \text{ м}$$

Найбільша відстань від вісі екскаватора до бокового відкосу при лобовій проходці

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_0 \leq \sqrt{R_K^2 - l_n^2}$$

де R_K - найбільший радіус різання, $R_K = 9,2$ м

$$P_0 = \sqrt{9,2^2 - 3^2} = 8,697 \text{ м}, \text{ приймаємо } 8 \text{ м}$$

Найбільша ширина лобової проходки (перша проходка): $V = 2 * 3 = 6 \text{ м}$

Найбільша відстань від вісі екскаватору до бровки раніше розробленого бокового забою:

$$P_{\text{наст}} = 0,7 * (R_K - m * h_K)$$

$$P_{\text{наст}} = 0,7 * (9,2 - 0,75 * 3,2) = 5,15 \text{ м}, \text{ приймаємо } 5 \text{ м}$$

Найбільша ширина кожної наступної проходки при боковому забої:

$$V_{\text{наст}} = P_0 + P_{\text{наст}}$$

$$V_{\text{наст}} = 8 + 5 = 13 \text{ м}$$

3.9.9. Технологічні розрахунки

Калькуляція трудових затрат – це розрахунок, який враховує всі затрати праці та заробітної плати по виконанню умовно – прийнятої одиниці об'єму . Калькуляцію трудових затрат складають для кінцевого прийнятого варіанта виконання робіт у відповідності до установленної структури процесу на основі розрахунків.

Технологічні розрахунки виконуються для умовно прийнятої одиниці будівельної продукції /ділянка/, яка багаторазово повторюється при прийнятому способі виконання робіт. Технологічні розрахунки ведемо з урахуванням всіх раніше виконаних розрахунків і калькуляції трудових затрат. Заключний етап технологічних розрахунків – це побудова графіка виконання робіт.

Графік виконання робіт будується для окремих ділянок, спочатку пов'язуючи основні процеси, при виконанні яких використовують машини і механізми, а потім роботи, що виконуються вручну. Під кожним процесом вказуємо необхідну кількість робітників та змінність робіт.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.9.10. Складання калькуляції трудових витрат

№ процесу	§ ЕНІР	Роботи	Од. виміру	Об'єм робіт	На од. виміру		На весь об'єм		Склад ланки робочих, їх кваліфікація та кількість
					Норма часу,	Розцінка, грн	Трудоємність,	Зарплата, грн	
1		Розбивка майданчику	1 м ²	7200	—	—	1.50	0-78	Тесля 5 розряду, 2 чол.
2	§ 2-1-22, таблиця 2, п. 1,а	Планування майданчика бульдозером ДЗ-42 із переміщенням ґрунту на 83,98 м	100 м ³	8,39	<u>7,9</u> 7,9	7-19,1	<u>66,28</u> 66,28	60-33	Машиніст 5 розряду, 1 чол.
3	§ 2-1-31, таблиця 4, п. 2а	Ущільнення ґрунту катком ДУ-16В (4 прохода)	100 м ³	8,39	<u>0,36</u> 0,36	0-38,2	<u>3,02</u> 3,02	3-20	Тракторист 5 розряду, 1 чол.
4		Розбивка котловану	1 м ²	2560	—	—	1,13	0-78	Тесля 5 розряду, 2 чол.
5	§ 2-1-8, таблиця 4, п. 4а	Розробка ґрунту у котловані екскаватором Е-10011 Д із ємністю ковша 1,0 м ³	100 м ³	102,17	<u>1,52</u> 1,52	1-55	<u>155,30</u> 155,30	158-36	Машиніст 6 розряду, 1 чол.
6	За розрахунком	Транспортування ґрунту автосамоскидами МАЗ-503 на відстань 4 км	100 м ³	107,47	—	—	—	—	Шофер 3 класу, 8 чол.
7	§ 2-1-7, таблиця 4, п. 4а	Планування відкосів екскаватором	100 м ²	12,62	<u>2,2</u> 2,2	2-17	<u>27,76</u> 27,76	27-39	Машиніст 6 розряду, 1 чол.
8	§ 2-1-28, таблиця 1, п. 1а	Планування ґрунту у відвалі бульдозером ДЗ-42	100 м ³	2,3	<u>0,65</u> 0,65	0-68,9	<u>1,50</u> 1,50	1-58,5	Машиніст 5 розряду, 1 чол.
9	§ 2-1-31, таблиця 4, п. 2а	Ущільнення ґрунту дна котловану	100 м ³	5,3	<u>0,36</u> 0,36	0-38,2	<u>1,98</u> 1,98	2-02,5	Тракторист 5 розряду, 1 чол.
		Всього					<u>258,47</u> 255,84	254-45	

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		101

3.9.11. Техніко-економічні показники проекту

– Собівартість одиниці продукції	0,106грн..
– Трудомісткість розробки 1м ³ ґрунту	0,088маш – год
– Тривалість виконання робіт	33 зміна
– Загальний об'єм земляних робіт	12821,53 м ³

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		102

Використана література

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:201 - Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія
2. ДБН В.1.2-2:200 - Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування.
3. ДБН В.1.2-4:2019 - Система надійності та безпеки в будівництві. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту.
4. ДБН В.1.1-7:2016 - Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
5. ДБН В.1.2-10:2021 - Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму та вібрації.
6. ДСТУ EN 14351-1:2020 - Вікна та двері. Вимоги.
7. ДСТУ 2293:2014 - Охорона праці. Терміни та визначення основних понять
8. ДБН А.3.1-5:2016 - Організація будівельного виробництва
9. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 - Визначення тривалості будівництва об'єктів.
10. Бабич В. І. та ін. Таблиці для проектування будівельних конструкцій. Довідник. – Рівне, 1999. – 506 с.
11. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс – М. : Стройиздат, 1991.
12. Клименко Ф. Є., Барабаш В. М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції: / За ред. Ф.Є Клименка : Підручник. – 2-ге видання, випр. і доп. – Львів: Світ, 2002. – 312 с.
13. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування.
14. ДСТУ 8769:2018 Кутики сталеві гарячекатані нерівнополічні.
Сортамент
15. Беленя Є.І. «Металеві конструкції». – Будівельник - 560с.
16. ДСТУ 8540:2015 Прокат листової гарячекатаній. Сортамент

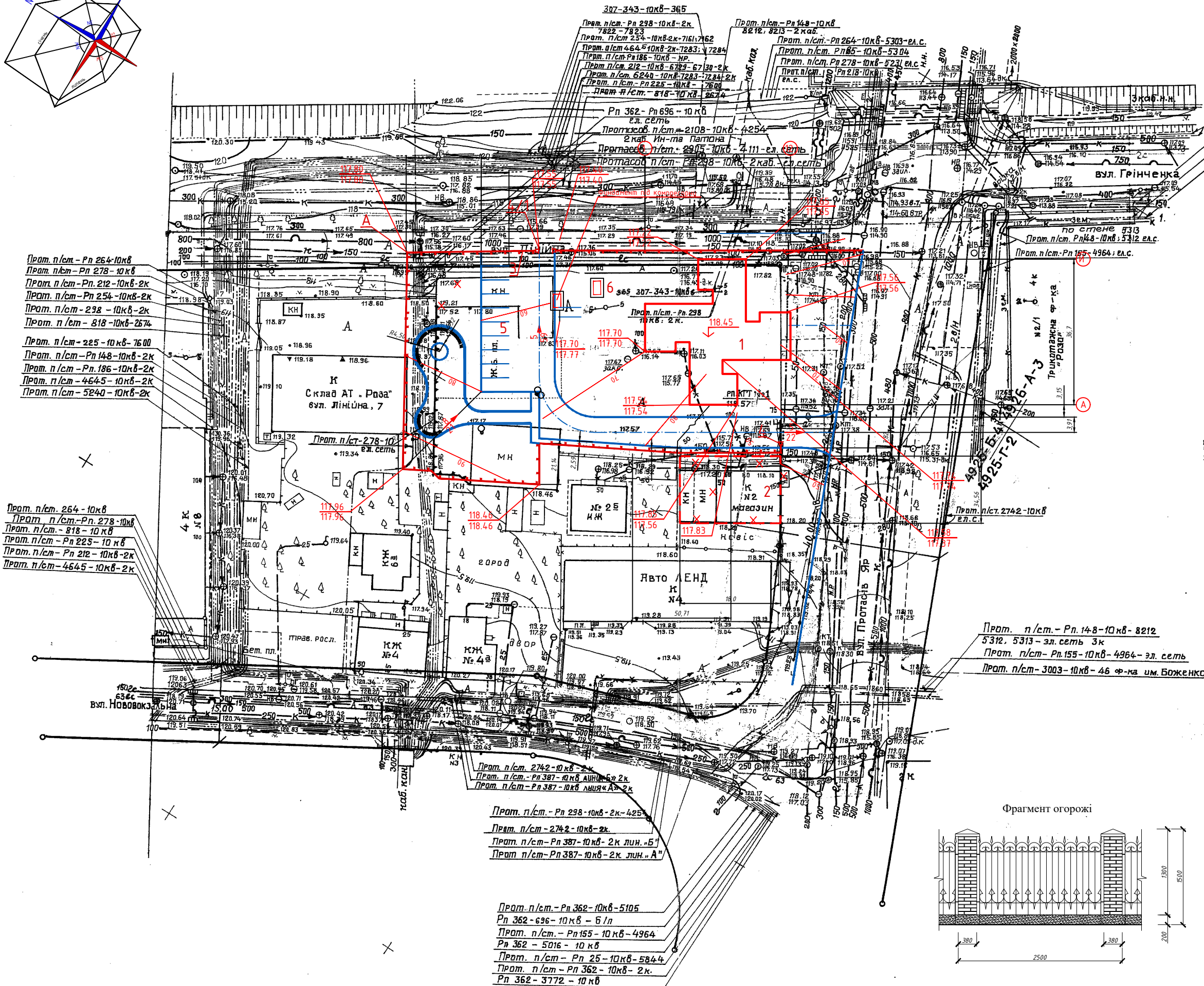
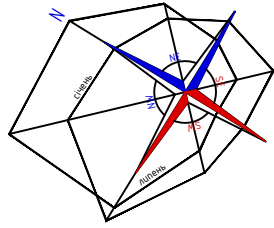
					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		103

17. ДСТУ 4747:2007 (ГОСТ 103-2006) Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой. Сортамент

18. ДСТУ-Н Б А.2.4-44:203. Настанова з розроблення проектної та робочої документації металевих конструкцій. Креслення конструкцій металевих деталювальних (КМД). Національний стандарт України - Київ: Мінрегіон України, 2013 – 22 с.

					402-БМ.9484538.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		104

Генеральний план
М 1:500



ЕКСПЛІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ЩО ПРОЕКТУЮТЬСЯ

N на ГП	Назва будівель та споруд	Кільк.	Типовий проект	Примітки
1	Дев'ятиповерховий житловий будинок	1	інд. проект	
2	Мийка самообслуговування автомобілів	1	інд. проект	перспектива
3	Огорожа	152 м	інд. проект	4200x2000, розпашні
4	Ворота для автотранспорту з електроприводом	1	інд. проект	3500x2000, розпашні
4/1	Ворота для автотранспорту	1	інд. проект	на 10 автомобілів
5	Автостоянка	1	інд. проект	
6	Бювет	1	інд. проект	

ПОКАЗНИКИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ

№ п/п	Назва показників	Кільк.	%	Примітки
1	Площа території	0,26 га	100	
2	Площа забудови (9-ти поверховий будинок)	825	31,73	
3	Площа доріг і проїздів з асф/бет. покриттям	1056	-	з прилеглою терит.
	- в тому числі в межах земельної ділянки	1000	38,46	
4	Площа тротуарів (покриття з ФЕМ)	348	-	з прилеглою терит.
	- в тому числі в межах земельної ділянки	219	8,42	
5	Площа озеленення	725	-	з прилеглою терит.
	- в тому числі в межах земельної ділянки	556	21,38	

ВІДОМІСТЬ МАЛИХ ФОРМ АРХІТЕКТУРИ

Умовні позначення	Назва	Кільк. шт.	Типовий проект
—	Лава	10	інд. проект
⊙	Урна для сміття	5	інд. проект
⊙	Опора зовнішнього освітлення металева, джерелом висота h=8 м	1	інд. проект
⊙	Паркові опори зовнішнього освітлення h=4 м	2	інд. проект

ВІДОМІСТЬ ОБСЯГІВ РОБІТ

N п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Примітки
1	Рубка дерев	шт.	5	
2	Разборка існуючого асф. бет. покриття h=0,06 м	м ²	1280	
3	Улаштування корита під дорожнє покриття	м ³	906	
4	Улаштування покриття доріг: -мілкозернистий а/б H=0,04м -крупнозернистий а/б H=0,08м -П.С., укрплена 8% цементу М5 H=0,24м -пісок H=0,40м	м ²	1056	
5	Улаштування покриття тротуарів: -ФЕМ H=0,06м -цементний розчин H=0,04м -бетонна підготовка В-7,5 H=0,10м -пісок H=0,15м	м ²	407	
6	Бортовий камінь БР 100.20.8	м ^п	14,9	
7	Бортовий камінь БР 100.30.15	м ^п	16,1	
8	Планування території	м ²	1775	
9	Улаштування газонів	м ²	718	
10	Посадка дерев	шт.	4,7	
11	Посадка чагарників	шт.	58	
12	Улаштування квітників	м ²	7	
13	Встановлення лав для відпочинку	шт.	10	
14	Встановлення урн для сміття	шт.	5	
15	Встановлення дорожніх знаків	шт.	4	

		2025		402-БМ.94.84.538.ДП	
				Дев'ятиповерховий житловий будинок	
Зем. К-сть		Лист		Дата	
Затверд.		Семко			
Н. контроль		Зигун			
Перевірв		Семко			
Розробв		Ковалів			
				Житловий будинок	
				Генеральний план	
				Стадія	
				Архив	
				Архив	
				ДП	
				01	
				07	
				Національний університет	
				«Полтавський політехнічний інститут	
				Фрн Кондратенко»	

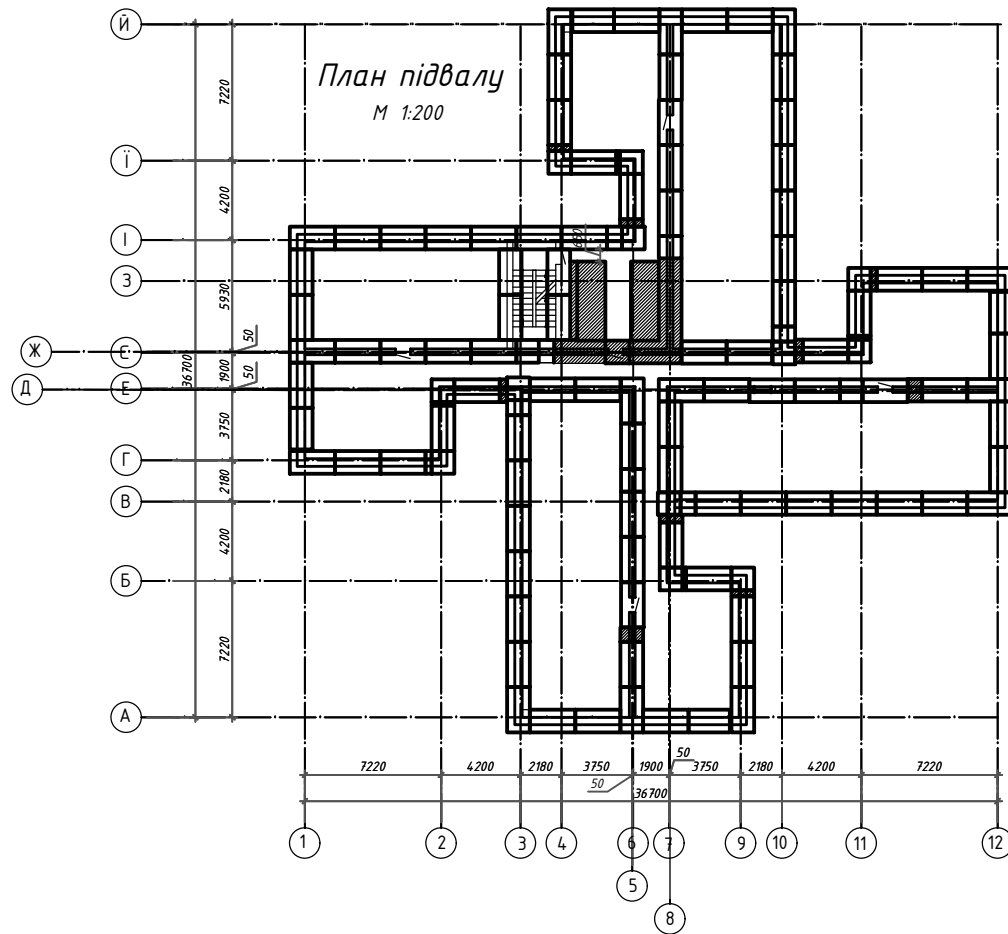
Фасад 1 - 12
М 1:100



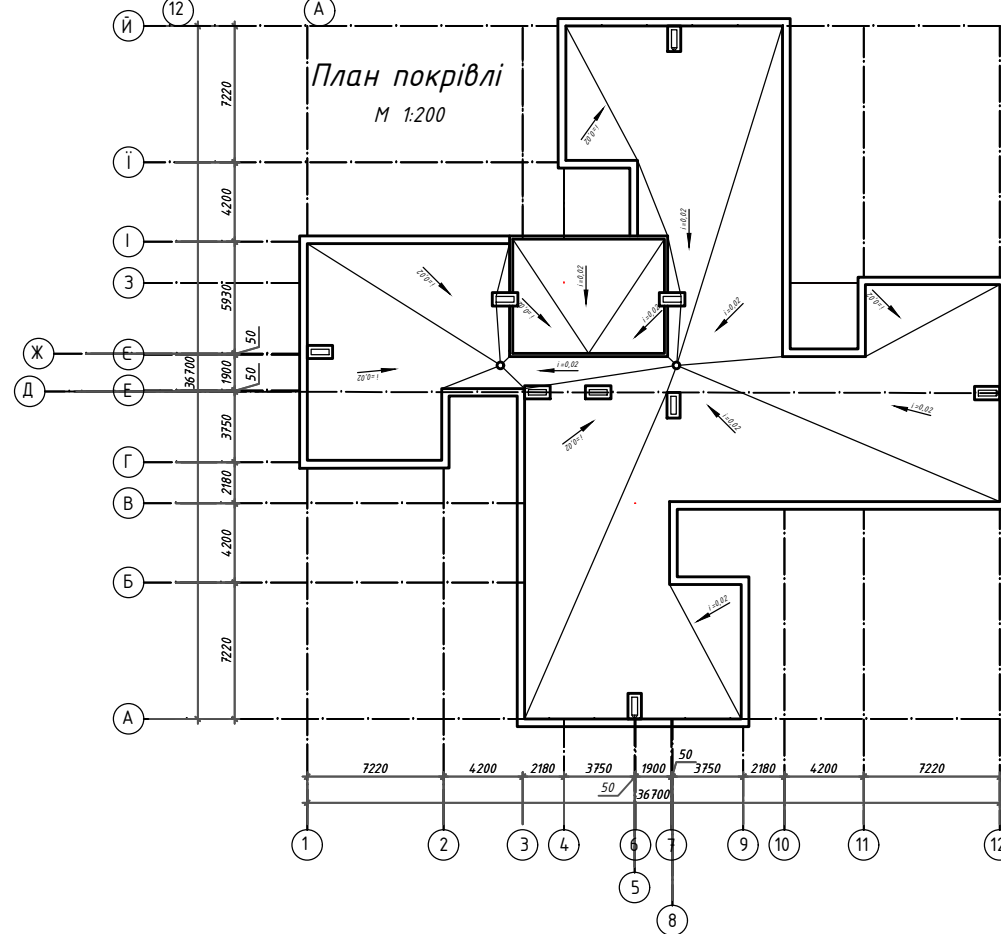
Фасад А - И
М 1:100



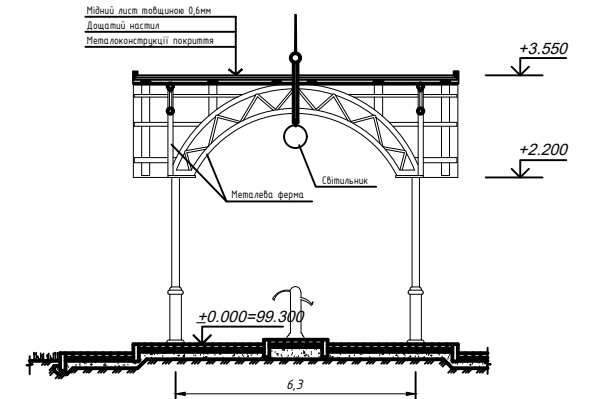
План підвалу
М 1:200



План покрівлі
М 1:200



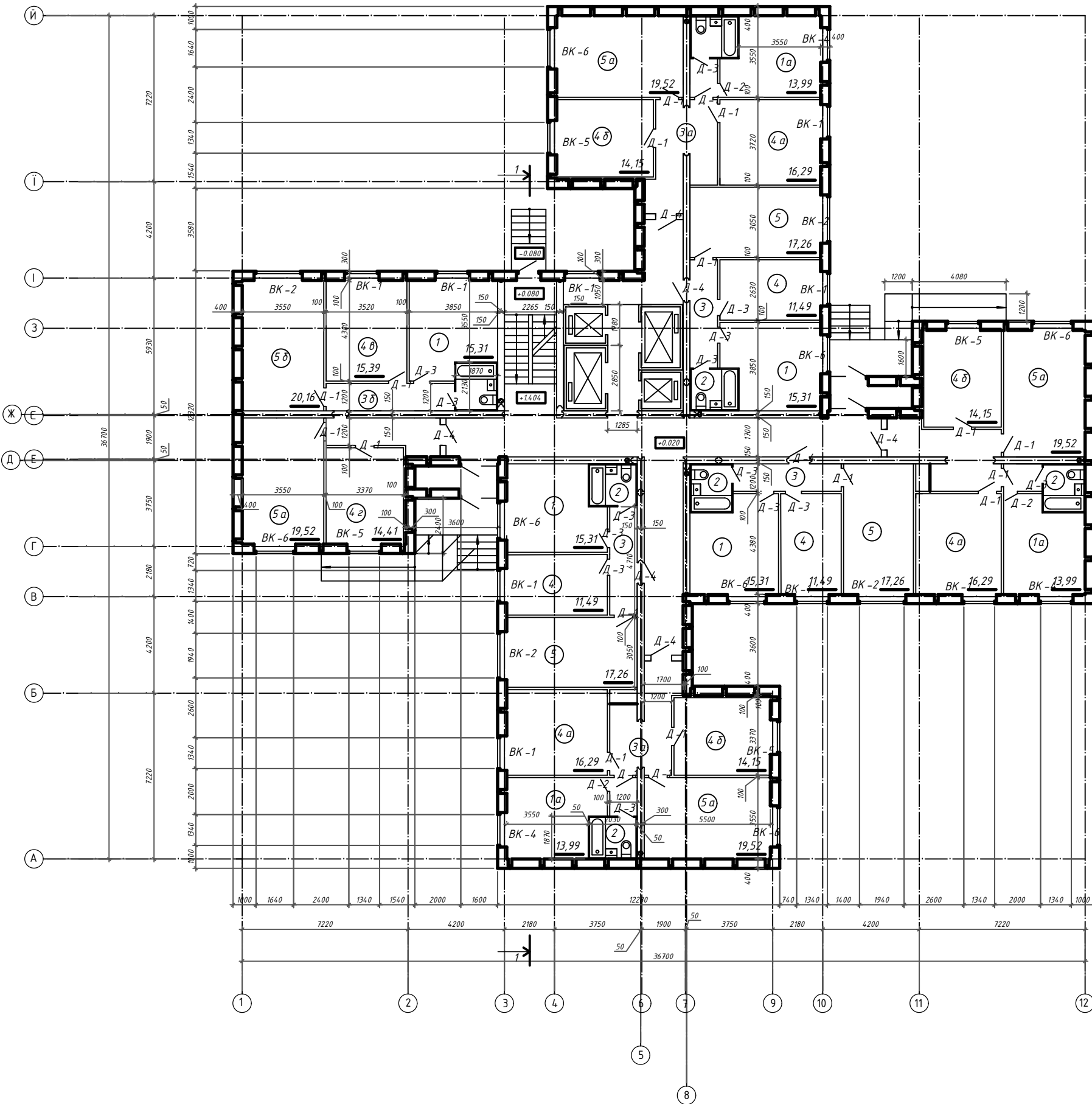
Бювет (поз.6 за Генпланом)



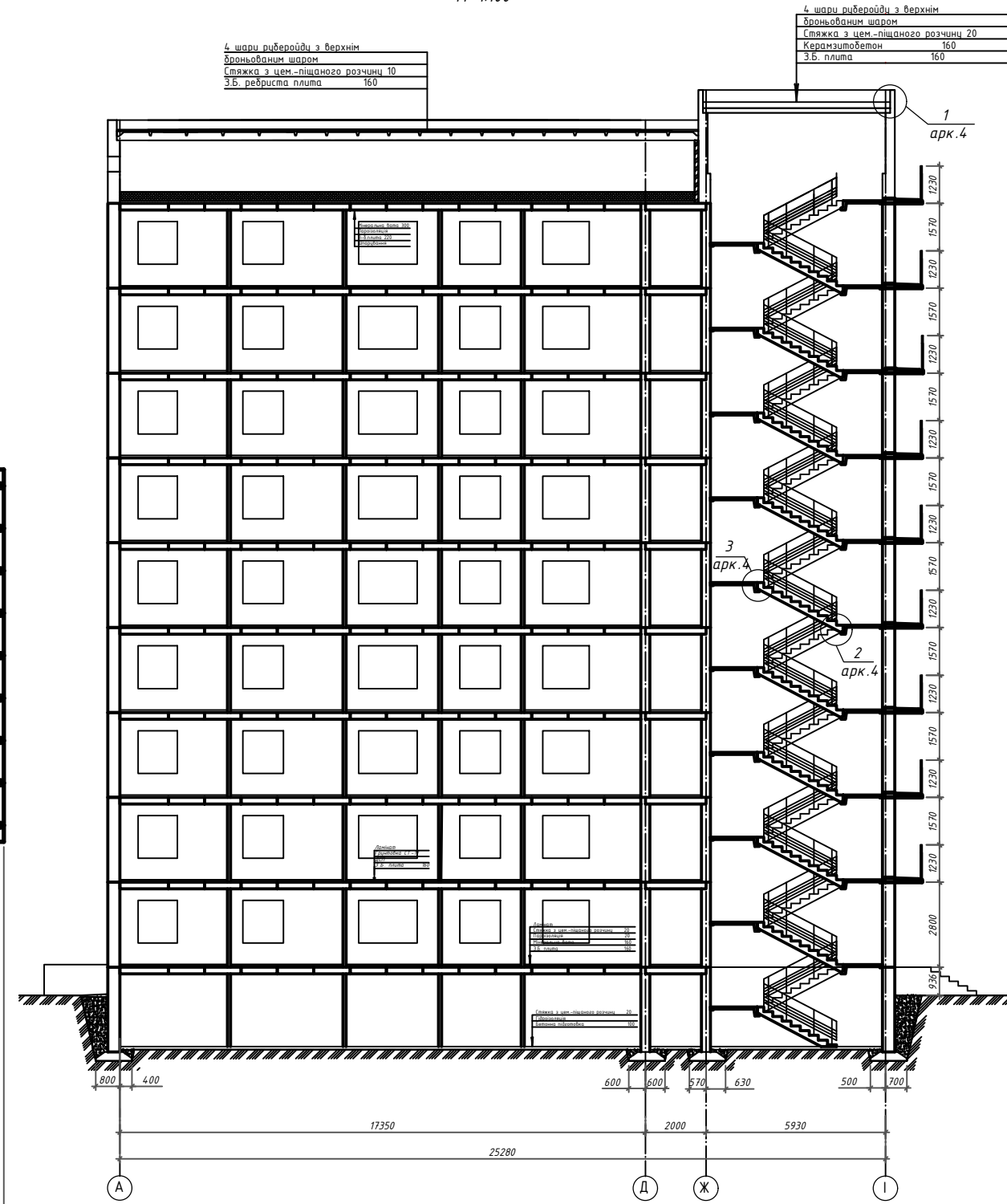
					2025	402-БМ.9484538.ДП				
					Дев'ятиповерховий житловий будинок					
					Житловий будинок			Стадія	Архив	Архив
					ДП			02	07	
					Фасад 1-12, Фасад А-И, План підвалу, План покрівлі, Бювет					
					Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Конопальця»					
Зем.	К-т.	Лист	Проб.	Підпис	Дата					
Затверд.	Семко									
Н.контр.	Зигун									
Перевір.	Семко									
Розроб.	Ковалів									

Інв. № ориг.
Підпис і дата
Зем. інв. №

План 1-го поверху
М 1:100



Розріз 1 - 1
М 1:100



4 шари риберейди з верхнім
вп'ясованим шаром
вп'ясованим шаром
стяжка з цементно-піщаного розчину 10
З.Б. ребриста плита 160

4 шари риберейди з верхнім
вп'ясованим шаром
стяжка з цементно-піщаного розчину 20
Керамзитобетон 160
З.Б. плита 160

Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа М ²
1	Кухня	15,31
1а	Кухня	13,99
2	Санвузол	3,59
3	Тамбур	5,65
3а	Тамбур	11,03
3б	Тамбур	14,03
4	Спальня кімната	11,49
4а	Спальня кімната	16,29
4б	Спальня кімната	14,15
4в	Спальня кімната	15,39
4г	Спальня кімната	14,41
5	Загальна кімната	17,26
5а	Загальна кімната	19,52
5б	Загальна кімната	20,16

402-БМ.9484538.ДП

Дев'ятиповерховий житловий будинок

Житловий будинок

План 1-го поверху, Розріз 1-1

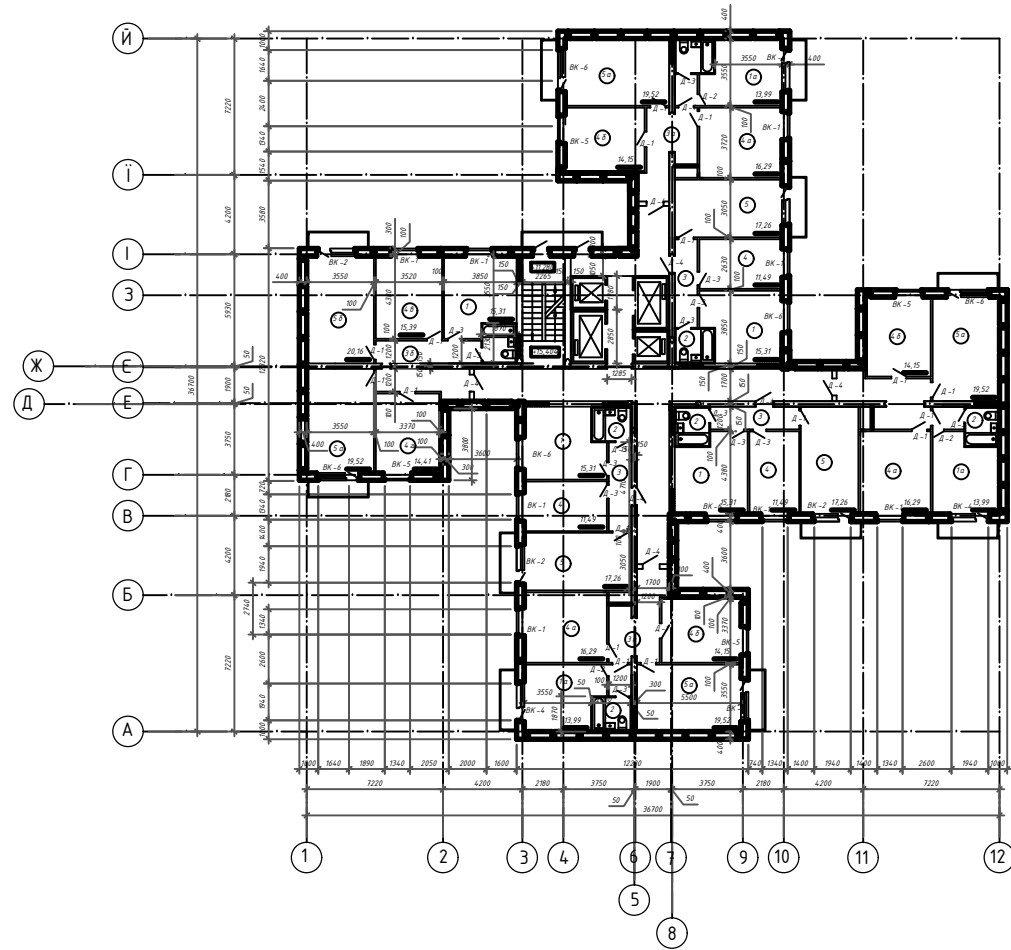
Зем.	К-ть	Лист	Робот	Підпис	Дата
Затверд.	Семко				
Н.контр.	Зигун				
Перевір.	Семко				
Розроб.	Ковалів				

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Конопальця»

Інф. № ориє.
Підпис і дата.
Зам. №Б/№

План типового поверху

М 1:200



План перекриття

М 1:200

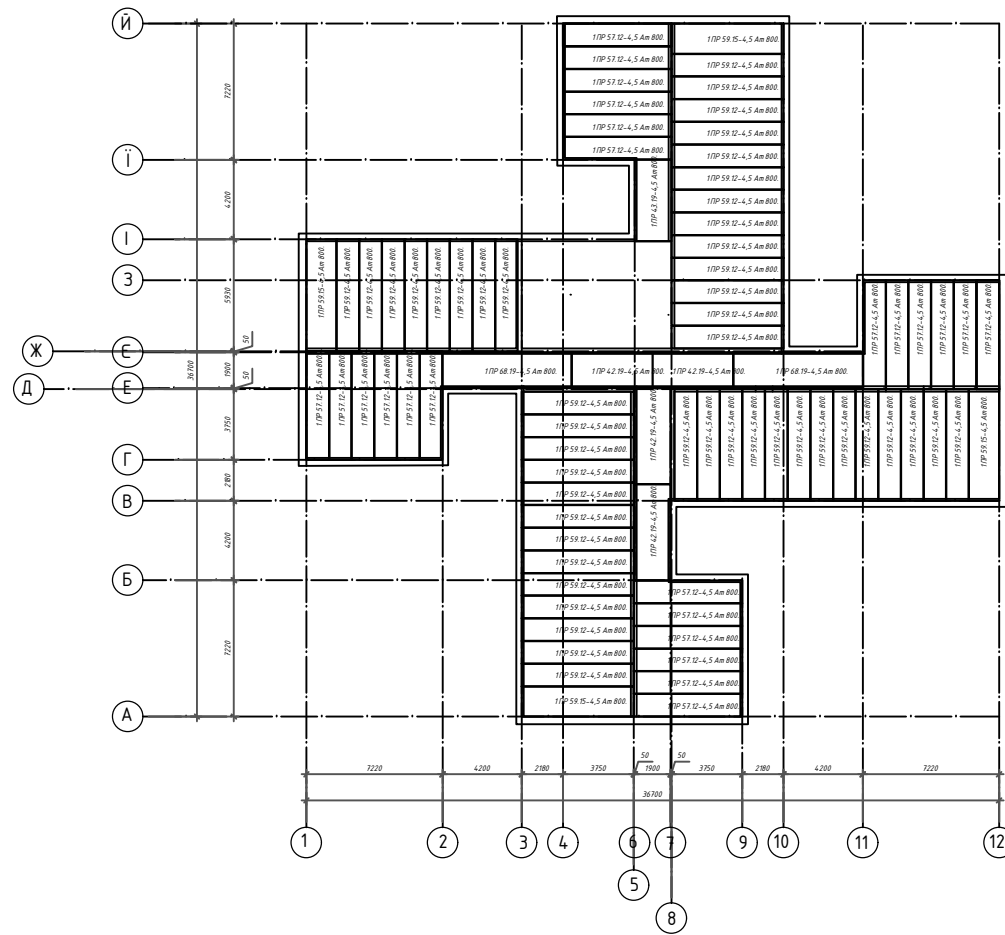
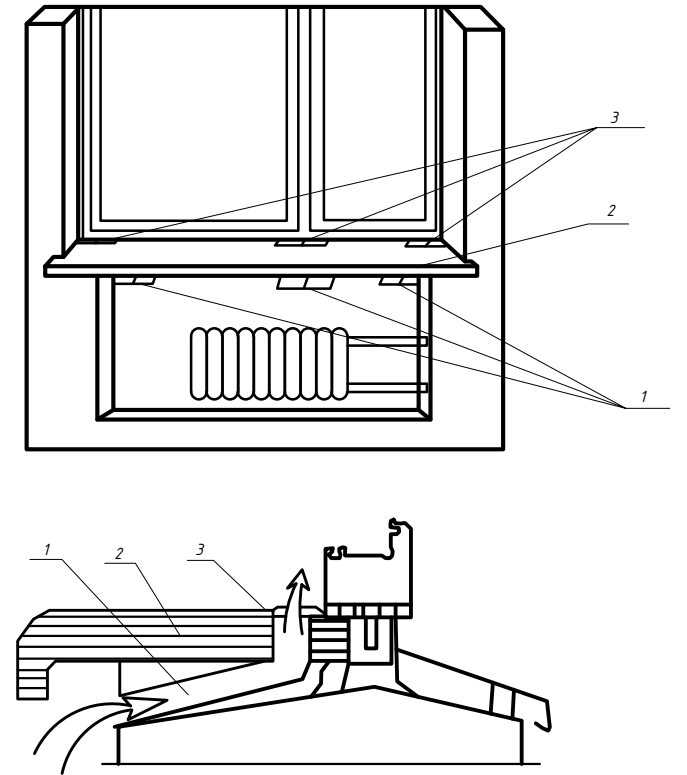


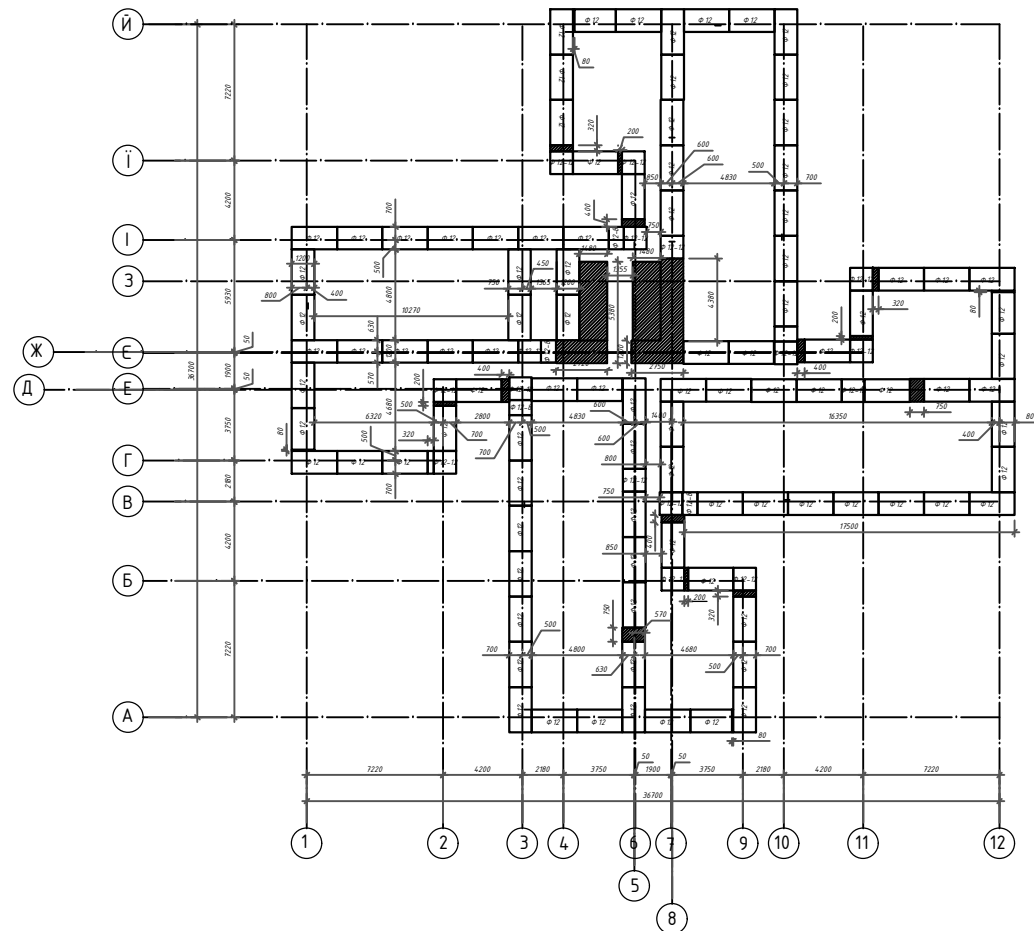
Схема опалення приміщення



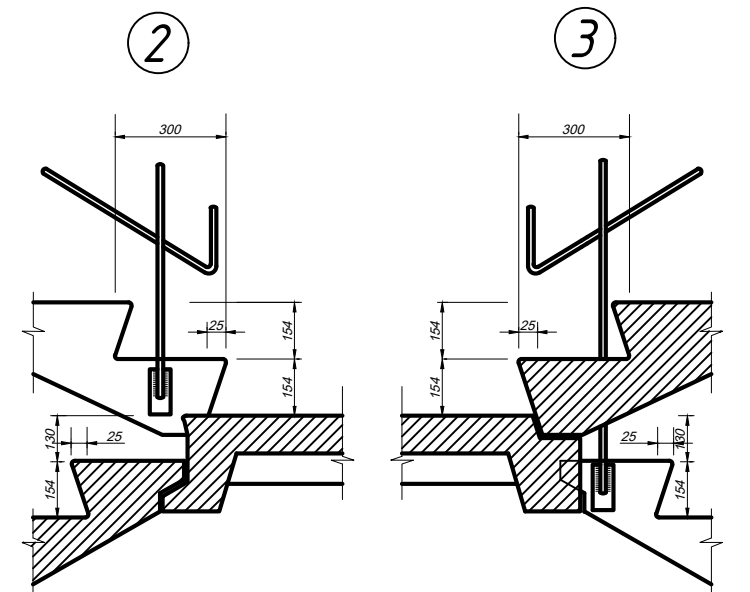
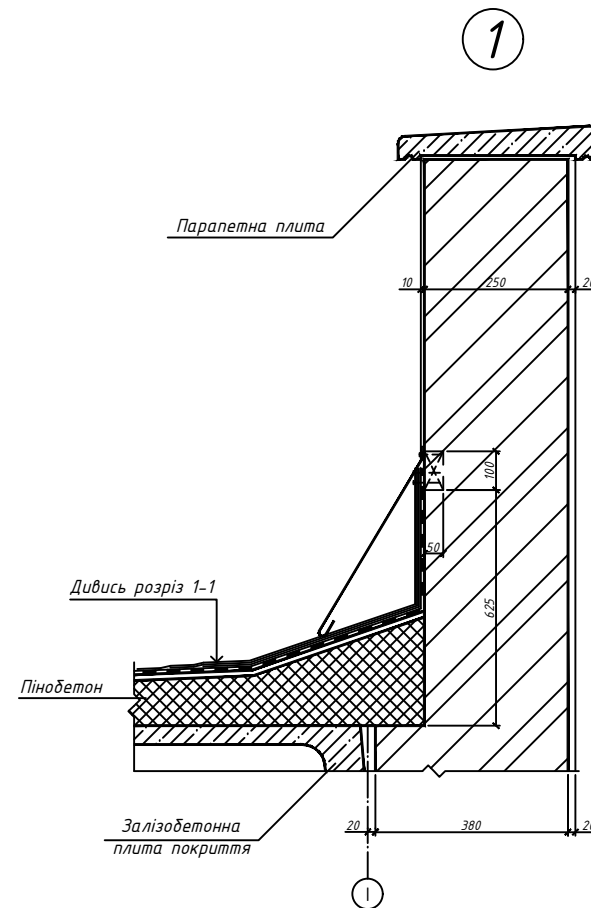
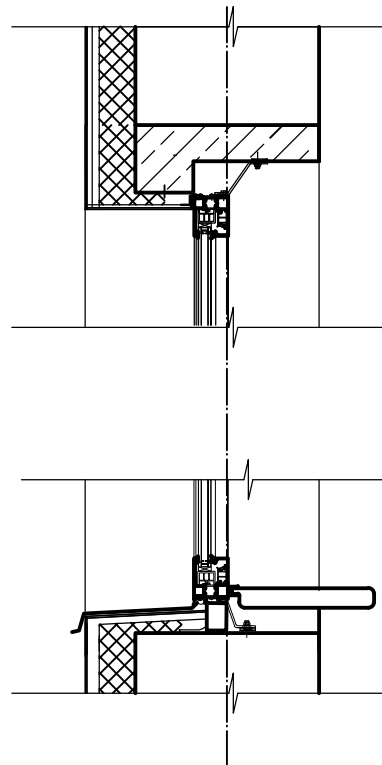
1 – канал подавання теплої повітря від грійочого пристрою до віконного блоку (штроба в стягуванні зі штукатурного розчину);
2 – підвіконна дошка;
3 – декоративна решітка вихідного отвору.

План фундаментів

М 1:200



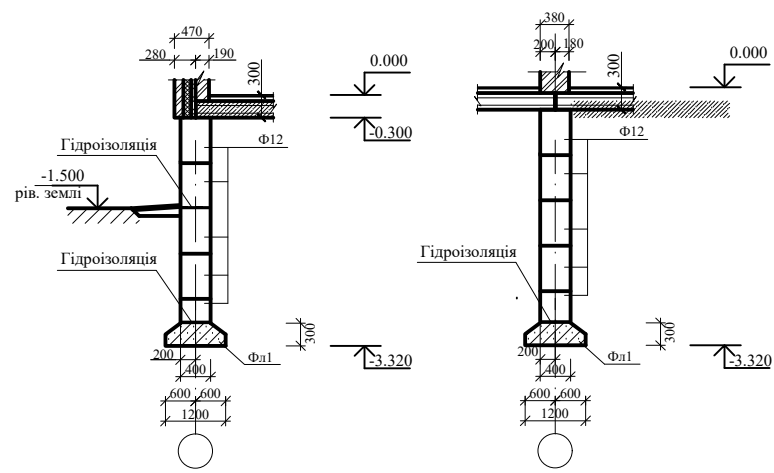
Фрагмент застклення



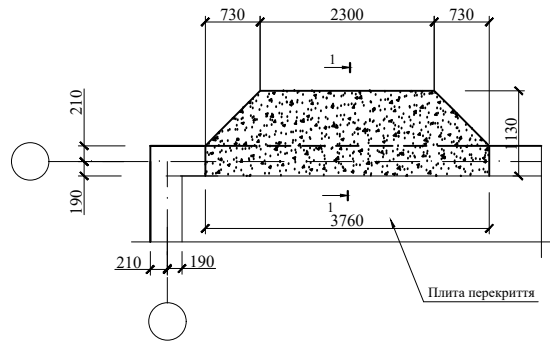
					2025	402-БМ.94.84.538.ДП				
					Дев'ятиповерховий житловий будинок					
					Житловий будинок			Стадія	Архив	Архив
					ДП			04	07	
					План типового поверху, План перекриття, План фундаментів, Вузли					
					Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Конопальця»					

Інф. № ориє. Зам. №Б. №

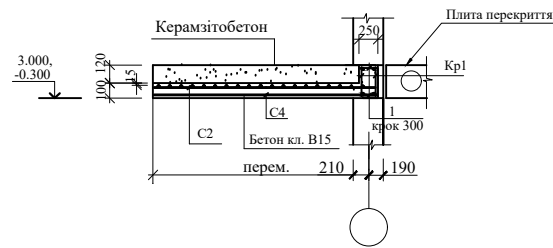
Схема фундаменту в розрізі



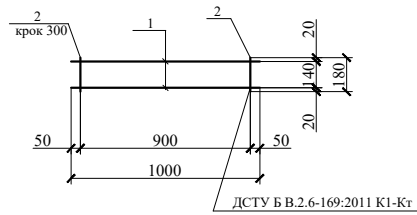
Монолітна ділянка



1-1



Кр-1

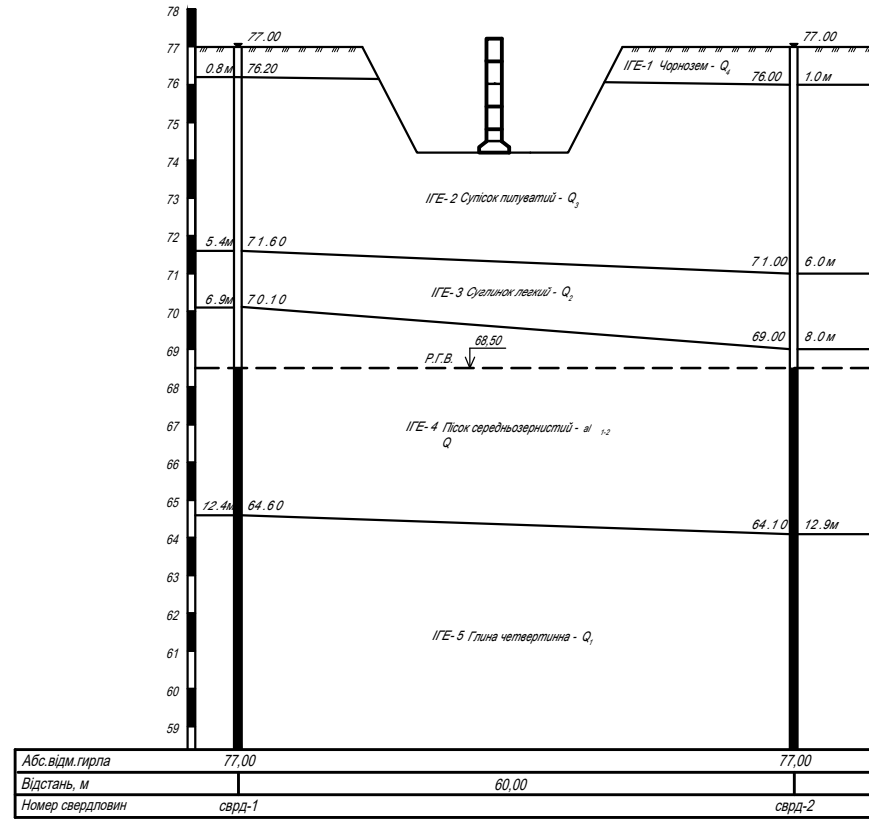


Навантаження на фундамент

№ комб.	Розрахунок по міцності				Розрахунок по деформаціям				
	Mx тсм	Qx тс	My тсм	Qy тс	Mx тсм	Qx тс	My тсм	Qy тс	
1	0.0	0.0	56.3	5.4	71.4	0.0	0.0	46.9	4.5
2	0.0	0.0	26.2	2.2	22.2	0.0	0.0	21.8	1.8
3	0.0	0.0	-51.7	-4.5	22.2	0.0	0.0	-43.1	-3.8
4	0.0	0.0	-56.3	-5.4	71.4	0.0	0.0	-46.9	-4.5
5	0.0	0.0	51.7	4.5	22.2	0.0	0.0	43.1	3.8

1. Вісь X збігається з горизонтальною віссю
2. Навантаження призведені до ц.в.підколони на рівні верху підколони

Посадка фундаменту на геологічний розріз



Епюра напружень від власної ваги ґрунту

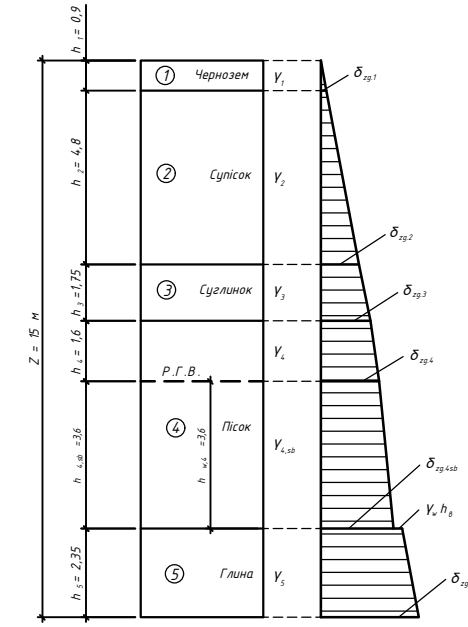
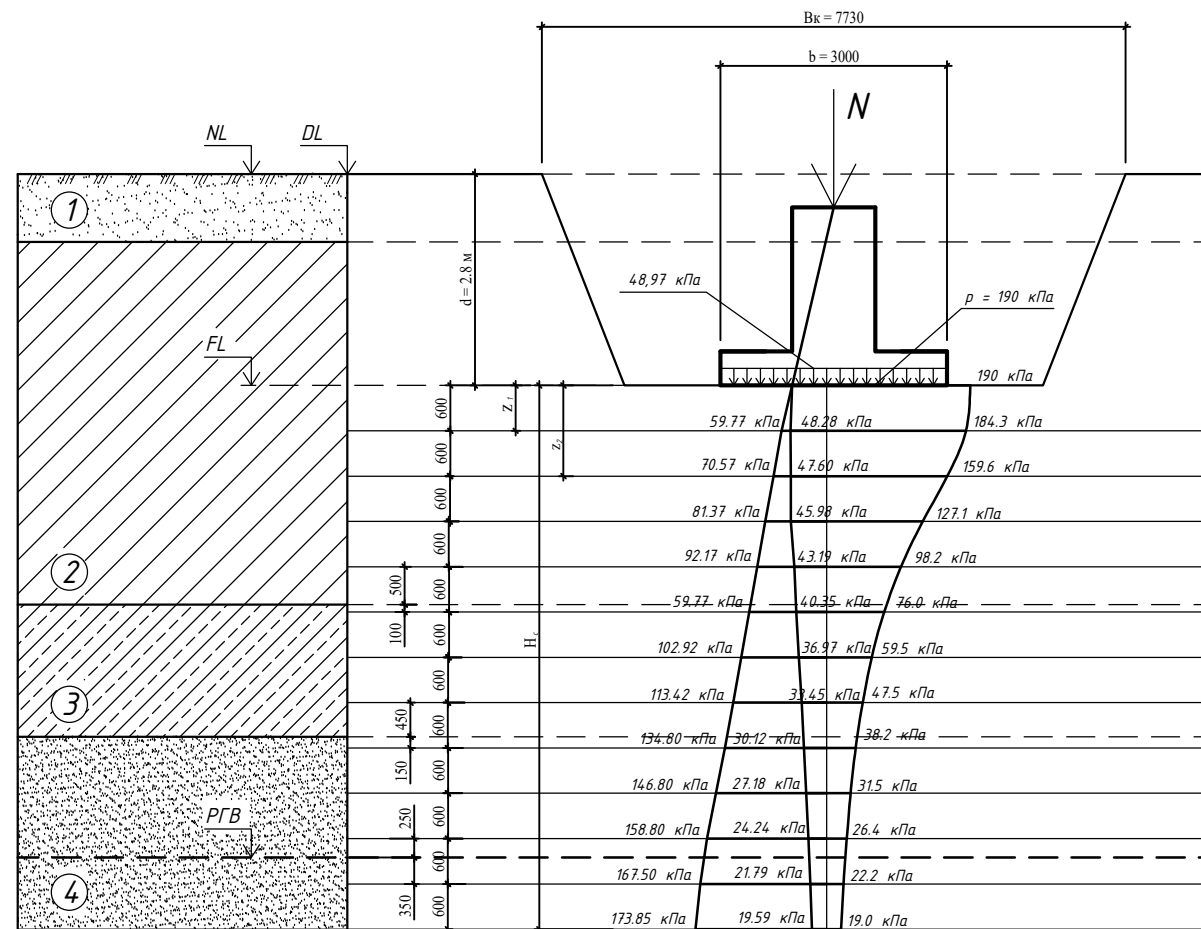


Схема розподілення вертикальних напружень



Специфікація елементів

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса т	Прим.
		Фундаментні блоки			
Ф12	ДСТУ Б.В.2.6-108:2010	ФБС12.4.6-т	112	1.3	
Ф8	ДСТУ Б.В.2.6-108:2010	ФБС8.4.6-т	16	0.8	
		Фундаментна плита			
Фл1	1.112-5 в.1	ФЛ8.24 - 2	11	1.4	
		Бетон клас С16/20		15.8	м³

Специфікація елементів монолітних ділянок

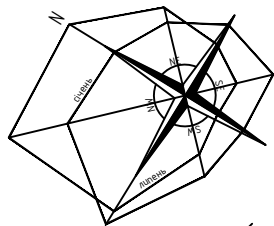
Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Прим.
		МД - 1		
С2	ДСТУ 3760:2019	1С Ø 6А400С-100 Ø8А240-200 110х370	1	45,0 кг
С4	—//—	2С Ø8А240-200 Ø8А240-200 110х370	1	30,4 кг
Кр1	Даний аркуш	Каркас Кр1		7,5 п.м.
		Деталі		
3		Ø8 А240 ДСТУ 3760:2019 L=2206		0,15 кг
		Матеріал		
		Бетон клас с16/20	24,3	м³

Специфікація елементів каркасів плоских КР1

Формат	Заш.	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
				Каркас КР1		
		5		Ø14 А400с ДСТУ 3760:2019 L=1010	2	1,22 кг
		6		Ø8 А240 ДСТУ 3760:2019 L=180	4	0,07 кг
				Всього на КР1		2,72 кг

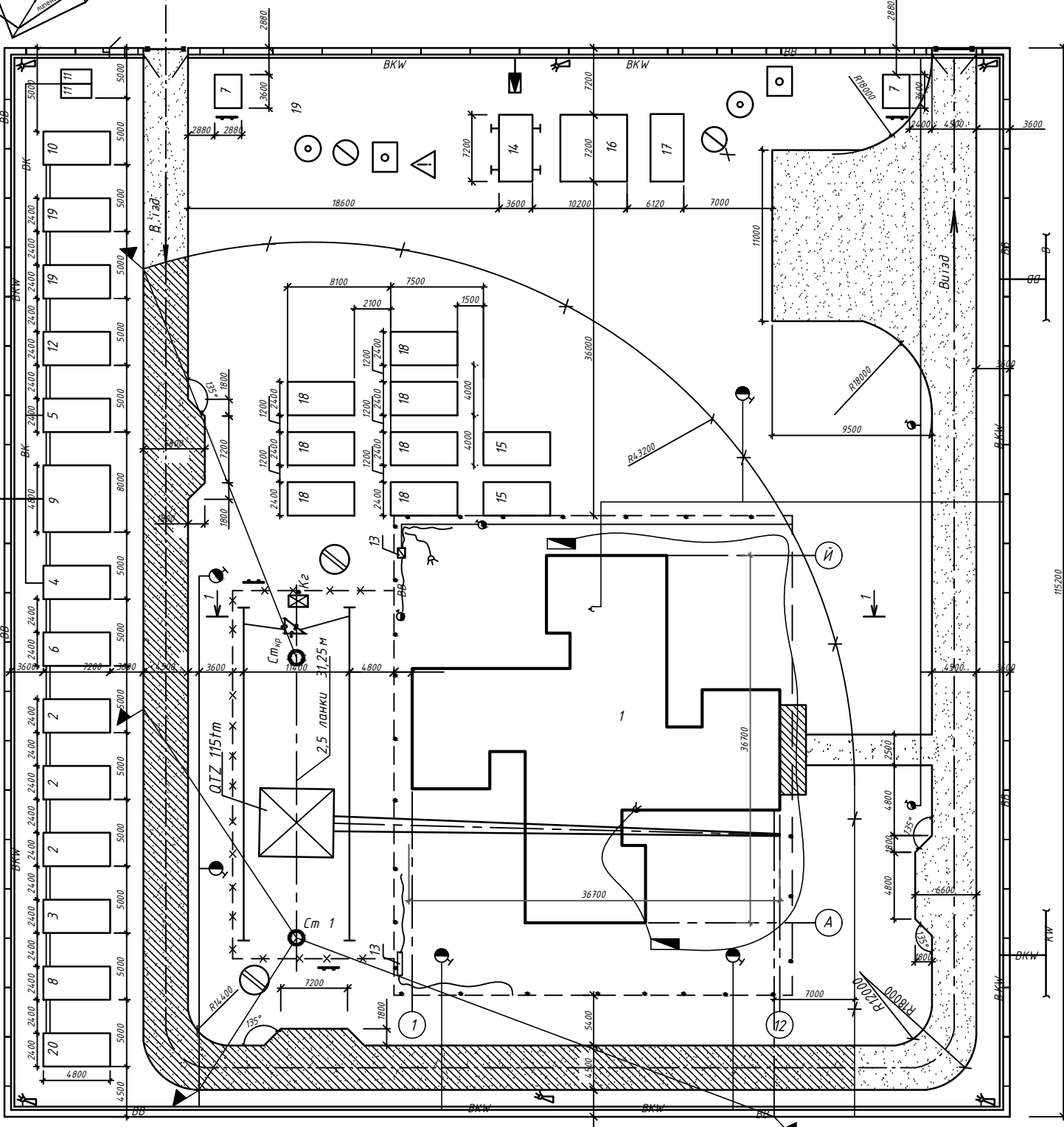
- За умовну відмітку 0.000 прийнята відмітка головки рейки, що відповідає абсолютній відмітці 77.50.
- Дно котловану необхідно просканувати георадаром на знаходження в ґрунті інородних включень, будівельного сміття та пустот. При наявності таких, їх необхідно вилучити і замінити ущільненим ґрунтом.
- Під фундамент виконати бетонну підготовку з бетону кл. С8/10, h=100 мм.
- Стисла товща ґрунта складає 1,99 м.
- Бокові поверхні фундаменту, які межують із землею, обмазати гарячим бітумом за два рази по огрунтовці (бітум розчинений в бензині або солярці у відношенні 1:4).
- Зворотню засипку пазах фундаментів виконувати дренажним ґрунтом шарами 150×200 мм з ущільненням його до $\rho_{в} = 1.6 \text{ т/м}^3$. Використовувати для зворотної засипки мерзлий ґрунт, будівельне сміття, гумусовані, рослинні та здиблені ґрунти категорично забороняється. Ущільнення ґрунтів виконувати у відповідності з "Пособием по производству работ при устройстве оснований и фундаментов" (к СНиП 3.02.01-83).
- Арматурні і бетонні роботи вести згідно до вказівок ДБН В.2.1.10-2009

		2025		402-БМ.94.84538.ДП	
Дев'ятиповерховий житловий будинок					
Житловий будинок			Стаді	Архив	Архив
Житловий будинок			ДП	05	07
Конструювання фундаментів			Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Конопальця»		



БУДГЕНПЛАН

На зведення надземної частини



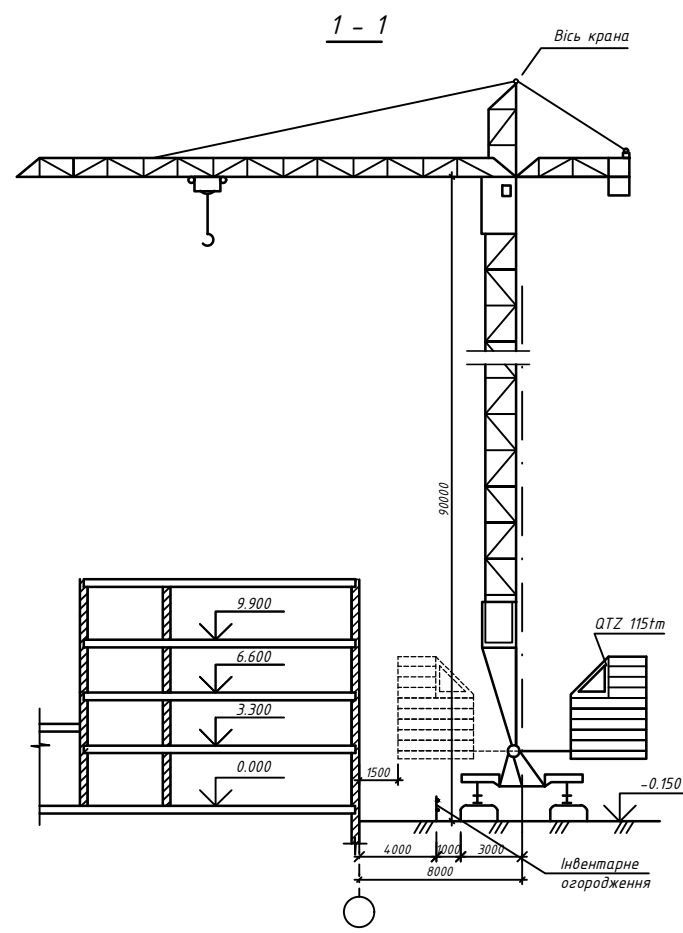
- Знаки безпеки:**
- "Працювати в касці!"
 - "Вхід заборонено!"
 - "Обережно! Працює кран"
 - "Вхід на підкранові колії заборонено!"
 - "Обережно! Працює кран!"
 - "Вхід на підкранові колії заборонено!"
 - Обмеження повороту стріли крана
 - Трансформаторна підстанція
 - Розподільчий щит

Умовні позначення

- Споруда, що проектується
- Тимчасове огороження
- Інв. огороження підкранового шляху
- Контур небезпечної зони крана
- Тимчасова автодорога
- Тимчасовий забор з воротами
- Заземлення підкранового шляху
- Щит з пожежним інвентарем
- Шлагбаум
- тимчасовий водопровід
- тимчасова каналізація
- тимчасове електропостачання
- Прожектор переносний
- Прожектор на мачті
- В'їзд
- напрямку руху автотранспорту
- Пожежний гідрант
- Контрольний груз
- Шлагбаум
- Калитка

Експлікація тимчасових будівель і споруд

№ п/п	Найменування	Розмір	Тип
1	Будівля, що проектується	36,7 x 36,7	буд.
2	Гардеробні чол.	3 x 6,0	інв.
3	Гардеробні жін.	3 x 6,0	інв.
4	Душові чол.	3 x 6	інв.
5	Душові жін.	3 x 6	інв.
6	Кімната виконроба	3 x 6	інв.
7	Проходна	3 x 2,4	інв.
8	Кімната відпочинку	3 x 6	інв.
9	Столова	6 x 6	інв.
10	Диспетчерська	3 x 6	інв.
11	Туалет тимчасовий	3 x 2,8	інв.
12	Приміщення ОП	3 x 6	інв.
13	Зварювальний апарат	—	інв.
14	Ємність з водою	3 x 6	V=8 м
15	Склади утеплювача	3 x 6	закр.
16	Матеріальний склад	6 x 6	інв.
17	Склад хімікатів	3 x 6	інв.
18	Склади габаритних виробів	3 x 6	відкр.
19	Склади	3 x 6	відкр.
20	Кімната майстрів	3 x 6	інв.



Охорона праці

Всі роботи виконувати відповідно вимог ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислової безпеки у будівництві".

Пожежні гідранти встановлюються в закритих колодязях, які в зимовий період утеплюють. Тимчасові будівки забезпечують первинними засобами пожегасіння (вогнегасниками, піском і т.ін.), а також влаштовують пожежні щитки з пожежним обладнанням (сокарами, ломачі, лопатами, відрами). З метою пожежної профілактики на будівельному майданчику відводимо місце для куріння, де встановлюються ємності для сміття, бочки з водою або ящики з піском.

Горючі будівельні матеріали складати у зоні протипожежних розривів не допускається.

Незашене вапно зберігаємо в закритих складах з піднятою не менш як на 200 мм підлогою для запобігання затоплення водою.

Мережі доріг організовуємо по кільцевій схемі у вільні смуги для підвезення матеріалів і проїзду пожежних машин. Дороги проектуємо із щеденим покриттям. Особливу увагу звертаємо на забезпечення вільних під'їздів і підступів до гідрантів протипожежного водопостачання. На території будівельного майданчику влаштовуємо два в'їзди на дороги загального призначення.

До зварювальних робіт допускаються особи, які мають кваліфікаційне посвідчення на право виконання робіт. На робочому місці зварювальника не дозволяється тримати горючі матеріали в радіусі 5 м.

Проведення газу - чи електрозварювальних робіт забороняється: на свіжому повітрі або конструкціях, які ще не висохли.

Дороги, проїзди і місця розташування пожежних гідрантів повинні бути освітлені в нічний час. Для подачі тривоги на випадок пожежі будівельний майданчик повинен бути обладнаний дзвоном, сиреною або іншими засобами звукової сигналізації.

Місце варту бітуму розміщуємо на спеціально відведених майданчиках, на відстанях не ближче 30 м від будівель IV і V ступенів вогнестійкості, 20 м - III та 10 м - I і II ступеню.

Розводити вогнища на будівельному майданчику забороняється.

Для того, щоб всі робочі знали, як викликати пожежну допомогу і ліквідувати пожежу, проводять первинний і повторний інструктаж. Крім того проводять заняття з усіма робочими і службовцями по пожежно-технічному мінімуму.

За виконання протипожежних норм проектування відповідати керівник проекту організації і автори проектів генеральних планів, будиноків і споруд.

Виконання земляних робіт в зоні дії підземних комунікацій слід робити під безпосереднім наглядом виконроба або майстра.

При виявленні вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи в цьому місці слід негайно припинити до отримання дозволу від відповідних органів.

Грунт вироблений з траншеї слід розміщувати на відстані не менше 0,5 м від вивок.

Розробка ґрунта в траншеях «підкопом» не допускається.

Валуни та каміння, а також відшарування гранта, виявлені на відкосах, повинні вилучатися.

Перед допуском робітників в траншеї глибиною більше 1,3 м повинні бути перевірені стійкість відкосів.

При установці кріплення їхня верхня частина повинна бути вище дровки не менше ніж на 15 см.

Погрузка ґрунта в автосамоскиди повинна виконуватись зі сторни заднього або бокового дорта.

Не допускається кладка цегли стін товщиною до 0,75 м в положенні стоя на стіні.

При переміщенні та подачі на робоче місце монтажним краном цегли, слід застосовувати піддони, контейнери та вантажозахватні пристрої, що виключає падіння вантажу при підйомі.

Внутрішні штукатурні роботи проводяться з спеціальних столиків, а в сходових клітинах з спеціальної вальш-палуди.

При штукатурці фасадів будівлі висотою до трьох поверхів застосовуються пересувні дошки. При штукатурних роботах забороняється використовувати для підмачення випадкові предмети.

Малярні роботи в середині приміщення виконуються при відкритих вікнах, не допускається при цьому продубвання.

Усі працівники на об'єкті повинні працювати в захисних касках. При роботі на висоті із застосуванням монтажного поясу.

Розігрівання (варіння) бітумів та смол необхідно здійснювати у спеціальних котлах, котрі мають бути справними і забезпеченими кришками з негорючих матеріалів, які щільно закриваються.

Заповнювати котли дозволяється не більше ніж на 3/4 їх місткості.

Місце розігрівання бітуму та смол слід обнести валом або бортиком з негорючих матеріалів не менше 0,3 м заввишки.

У разі розміщення бітумного котла просто неба над ним необхідно встановити навіс із негорючих матеріалів.

Підігрівати бітумні суміші всередині приміщення слід у баках з електропідігрівом. Забороняється застосовувати для підігріву прилади з відкритим вогнем.

Не дозволяється

- залишати котли без нагляду в процесі розігрівання.
- встановлювати котли в горючих приміщеннях та на покриттях будівлі.

продовження топлення котлів з бітумом у раз появи виткання. У цьому випадку негайно припинити опалення, очистити котел та відремонтувати або замінити його.

Вогневі роботи (зварювання тощо) дозволяється проводити не ближче 15 м від фарбувальних зон та сушильних камер. Місце зварювання слід огородити захисним екраном.

Порожня тара з-під лакофарбувальних матеріалів має бути щільно закрита і зберігатися на спеціально відведених майданчиках.

Забороняється здійснювати фарбувальні роботи коли відкриті системи вентиляції.

Фарбозрозпилювачі повинні бути заземлені.

До початку будівництва на будівельному майданчику мають бути знесені всі будівлі та споруди, розташовані в протипожежних розривах.

До всіх споруд, що будуються, допоміжних споруд у тому числі і тимчасових, місць зберігання будівельних матеріалів, конструкцій та устаткування має бути забезпечений вільний під'їзд.

Розташовувати тимчасові склади, майстерні та адміністративно-побутові приміщення у будівлі, що будується з незахищеними несучими конструкціями і панелями з горючим полімерним утеплювачем не дозволяється.

Забороняється розводити багаття на території будівлі, палити в місцях зберігання і застосування горючих речовин та матеріалів, а також у тимчасових адміністративно-побутових приміщеннях та спорудах.

Зам. №		2025		402-БМ.9484538.ДП	
Підпис і дата				Дев'ятиповерховий житловий будинок	
Інв. № оригі.				Житловий будинок	
				Склад Архів Архів	
				ДП 06 07	
				Будгенплан	
				Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Конопальця»	

