

**Магістерська кваліфікаційна робота
на тему:**

**"Дослідження надійності несучих елементів
залізобетонного каркасу будівлі"**

Магістрант: Корнєєв Олександр Миколайович

Керівник: Меть Іван Миколайович

Актуальність теми

Особливої уваги в будівництві заслуговують залізобетонні конструкції (відповідно й правильне визначення їх надійності, оскільки залізобетон є одним з найбільш поширених конструктивних матеріалів для будівництва не лише в Україні, а й у цілому світі. Тут й проявляється у повній мірі актуальність дослідження питання надійності залізобетонних конструкцій. При цьому слід брати до уваги використання різноманітних методів розрахунку залізобетонних конструкцій, дії зовнішніх навантажень і впливів на конструкції під час робіт з розрахунку. Для формування підходу до оцінки надійності таких конструкцій необхідно спочатку проаналізувати наявні підходи в оцінці надійності залізобетонних конструкцій, безвідмовна експлуатація яких планується протягом заданного терміну.

Метою роботи є аналіз результатів розрахунку залізобетонних елементів за нормативними методиками та із залученням методів математичної і статистичної теорії ймовірностей.

Задачі досліджень

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- виконати аналіз досліджень розрахунків залізобетонних елементів із залученням методів теорії ймовірності;
- виконати розрахунок окремого несучого залізобетонного пілону за нормативною методикою;
- виконати розрахунок окремого несучого залізобетонного пілону за методами теорії ймовірності;
- порівняти отримані результати та зробити відповідні висновки.

Об'єкт дослідження –залізобетонний несучий елемент.

Предмет дослідження –несуча здатність залізобетонного пілону.

Методи дослідження: комплекс числових сучасних методів: метод скінченних елементів, математичного моделювання експерименту, статистичні методи теорії ймовірності.

Наукова новизна одержаних результатів:

- проаналізовано сучасні методики розрахунку надійності несучих залізобетонних елементів;

Практичне значення одержаних результатів.

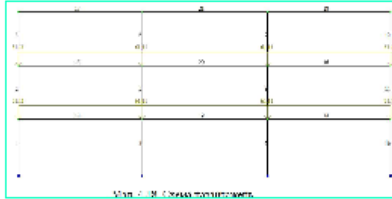
- Отримано значення дійсної величини несучої здатності вертикальних залізобетонних елементів, та розраховано надійність несучих елементів, що дозволяє більш економічно підбирати розміри поперечних перерізів та армування.

Ймовірнісний метод розрахунку

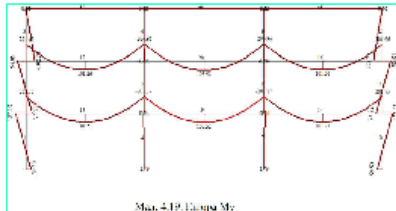
Розрахунок методом статичної лінеаризації

Розрахунок газопроводу проводиться в два етапи:

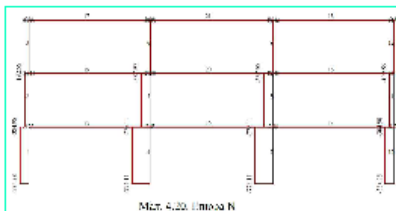
Знаходяться лінійні реакції покриття згустини зовнішнього газопроводу $\gamma_{\text{вн}} = 12,94$ кН/м.
Знаходяться лінійні реакції покриття згустини внутрішнього газопроводу $\gamma_{\text{вн}} = 41,11$.



Мал. 4.18. Схема покриття.



Мал. 4.19. Лінійне покриття.



Мал. 4.20. Лінійне покриття.

Згідно розрахунку розрахунок \times НК «Львів-Схід» територіальною компанією Укрнаф:

Значення зовнішнього навантаження:

$$M_{\text{вн}}^{\text{випробування}} = 420,78 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{\text{вн}}^{\text{експлуатація}} = 2,95 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Значення внутрішнього навантаження:

$$M_{\text{вн}}^{\text{випробування}} = 776,11 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{\text{вн}}^{\text{експлуатація}} = 1,99 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Лінійна статична опірність для бетону та сталі:

$$R_{\text{ст}} = \frac{R_{\text{ст,бетон}}}{\gamma_{\text{ст,бетон}}} = \frac{21,5}{1,35} = 15,9 \text{ МПа}$$

$$R_{\text{ст}} = \frac{R_{\text{ст,стал}}}{\gamma_{\text{ст,стал}}} = \frac{236,5}{1,1} = 214,9 \text{ МПа}$$

$\gamma_{\text{ст,бетон}} = 0,135$ та $\gamma_{\text{ст,стал}} = 0,1437$ - відповідні коефіцієнти надійності бетону та сталі.

Увага! Значення реакцій зовнішнього газопроводу (зовнішній) для бетону та сталі:

$$R_{\text{ст}} = R_{\text{ст,бетон}} = 18,6 \times 0,135 = 2,51 \text{ МПа}$$

$$R_{\text{ст}} = R_{\text{ст,стал}} = 301,7 \times 0,1437 = 43,32 \text{ МПа}$$

Тоді знаходяться коефіцієнти лінійної лінеаризації:

$$\varphi(\delta_1, \delta_2) = \varphi(\delta_1 \cdot R_{\text{ст}} + \delta_2 \cdot R_{\text{ст}} + R_{\text{ст}})$$

$$= (2,51 \times 0,135 + 43,32 \times 0,1437 + 0,135) \cdot 366,8 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$\frac{\delta_1}{\delta_2} = \varphi - R_{\text{ст}} = 1 + 1,7 = 1,7$$

Ускладнюємо формулу для коефіцієнта лінійної лінеаризації:

$$\epsilon = \sqrt{\left(\frac{\delta_1}{\delta_2} \cdot R_{\text{ст}}\right)^2 + \left(\frac{\delta_1}{\delta_2} \cdot R_{\text{ст}} + R_{\text{ст}}\right)^2} = \sqrt{(1,7 \times 2,51)^2 + (21,14 + 17,12)^2} = 36,19$$

$$= 10^6 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{\text{вн}} = \varphi(\delta_1 \cdot R_{\text{ст}}) = \varphi(R_{\text{ст}} + R_{\text{ст}}) = 366,81 \times 10^6 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$R_{\text{ст}} = \sigma$$

Коефіцієнт кореляції:

Для першого варіанту:

$$r_{\text{вн}} = \frac{\sum \varphi_i \cdot \varphi_i}{\sum \varphi_i^2} = \frac{2,08 \times 0,073 + 0,907 \times 0,011 + 2,37 \times 0,0242 + 2,37 \times 0,073 + 0,3 \times 0,4}{12,94} = 0,157$$

Для другого варіанту:

$$r_{\text{вн}} = \frac{\sum \varphi_i \cdot \varphi_i}{\sum \varphi_i^2} = \frac{2,35 \times 0,073 + 0,0337 \times 0,011 + 2,36 \times 0,0242 + 0,298 \times 0,073 + 2,0 \times 0,28}{5,83} = 0,266$$

Згідно статистичної кореляції коефіцієнт кореляції $r_{\text{вн}}$ з'являється в формулі першого варіанту:

$$r_{\text{вн}} = \frac{M_{\text{вн}}^{\text{випробування}} \cdot \gamma_{\text{вн}}^{\text{випробування}} + M_{\text{вн}}^{\text{експлуатація}} \cdot \gamma_{\text{вн}}^{\text{експлуатація}}}{M_{\text{вн}}^{\text{випробування}} \cdot \gamma_{\text{вн}}^{\text{випробування}} + M_{\text{вн}}^{\text{експлуатація}} \cdot \gamma_{\text{вн}}^{\text{експлуатація}}} = \frac{420,78 + 0,907 \times 776,11 + 2,95 \times 776,11}{420,78 + 0,907 \times 776,11 + 2,95 \times 776,11} = 0,157$$

Збір навантажень для ймовірнісного розрахунку

Вид навантаження	Характеристичне значення навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за надійність, γ	Коефіцієнт надійності за навантаження, γ	Лінійна реакція зовнішнього газопроводу, кН/м
Постійні навантаження				
Числа бетону підлога $\delta = 100 \text{ мм} = 0,1 \text{ м}$; $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$.	2,35	1,1	1,1	2,84
Гідроизоляция: $\delta = 1 \text{ см} = 0,001 \text{ м}$; $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$.	0,0235	1,1	1,3	0,0337
Монолітна залізобетонна підлога: $\delta = 100 \text{ мм} = 0,1 \text{ м}$; $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$.	2,45	1,1	1,1	2,96
Дерева настил бруса 200x400 мм; $\delta = 0,2 \text{ м}$; $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$.	0,76	1,1	1,1	0,92
Всього постійні:	5,86			6,83
Ушкоджені навантаження				
Характеристичне значення навантаження на підлогу:	$\rho^2 = 1,0$	1,1	1,2	$\rho^2 = 5,23$
Всього тимчасові:	4,0			5,28
Всього повітря (для перевірки):	$\rho^2 = 0,06$			$\rho^2 = 11,11$
Тимчасові короткотривалі (знімаються при експлуатації):	$\rho^2 = 1,07$	1,1	1,0	$\rho^2 = 1,837$
Всього повітря (для перевірки):	$\rho^2 = 10,73$			$\rho^2 = 12,94$

$$M_{\text{вн}} = M_{\text{вн}}^{\text{випробування}} + M_{\text{вн}}^{\text{експлуатація}} = 420,78 + 776,11 = 1196,89 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{\text{вн}} = M_{\text{вн}}^{\text{випробування}} + M_{\text{вн}}^{\text{експлуатація}} = 4,74 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$\rho = \frac{M_{\text{вн}}}{M_{\text{вн}}^{\text{випробування}}} = 0,4$$

Згідно статистичної кореляції коефіцієнт кореляції $r_{\text{вн}}$ з'являється в формулі першого варіанту:

$$r_{\text{вн}} = \frac{\sum \varphi_i \cdot \varphi_i}{\sum \varphi_i^2} = \frac{1196,89}{0,87} = 1376,43$$

Згідно статистичної кореляції коефіцієнт кореляції $r_{\text{вн}}$ з'являється в формулі першого варіанту:

$$r_{\text{вн}} = \frac{\sum \varphi_i \cdot \varphi_i}{\sum \varphi_i^2} = \frac{1196,89}{0,87} = 1376,43$$

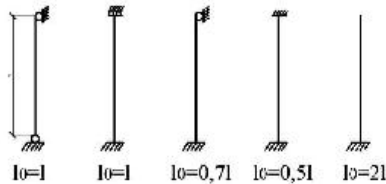
Згідно статистичної кореляції коефіцієнт кореляції $r_{\text{вн}}$ з'являється в формулі першого варіанту:

Згідно статистичної кореляції коефіцієнт кореляції $r_{\text{вн}}$ з'являється в формулі першого варіанту:

$$r_{\text{вн}} = 0,5 + 0,25 \times 0,54 \times 0,999 = 0,6997$$

Згідно статистичної кореляції коефіцієнт кореляції $r_{\text{вн}}$ з'являється в формулі першого варіанту:

Детермінований метод розрахунку



Мал. 4.12. Моделі поздовжніх напружень по N на певній відмітці τ/m^2
 Приймаємо величину $l_0 = 0,5l = 0,5 \cdot 295 = 147,5$ см для закріпленого з обох сторін елементу

Гнучкість визначається за формулою:

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{l_0}{\frac{t_0}{0,289h}} = \frac{147,5}{0,289} / 50 = 10,2$$

де i – радіус інерції перерізу (для прямокутного перерізу $i = 0,289h$);

2) відносна осьова сила

$$\eta = \frac{N}{N_{cr,ed}} = \frac{776,11}{0,9625 \cdot 14500} = 1,468$$

3) гранична гнучкість

$$\lambda_{lim} = \frac{20ABC}{\sqrt{\eta}} = \frac{20 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,7}{1,468} = 7,34 < \lambda$$

Потрібен розрахунок деформацій другого порядку

4) Деформації першого порядку (випадковий ексцентриситет)

$$e_1 = l_0/400 = 147,5/400 = 0,36 \text{ см.}$$

5) Критична сила

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{l_0^2}$$

де $EI = K_c E_{cd} I_c + 0,01 E_s A_s (0,5h - a)^2$; приймаємо $\varphi_{ef} = 2$;

$$K_c = \frac{0,3}{1 + 0,5 \cdot 2} = 0,15$$

$$I_c = \frac{bh^3}{12} = 67500 \text{ см}^4$$

$$EI = K_c E_{cd} I_c + 0,01 E_s A_s (0,5h - a)^2$$

$$= 0,15 \cdot 2000 \cdot 67500 + 0,01 \cdot 21000 \cdot 900(0,5 \cdot 30 - 4)^2$$

$$= 43,12 \cdot 10^6 \text{ кНсм}^2$$

$$N_B = \frac{3,14^2 \cdot 43,12 \cdot 10^6}{225^2} = 8406,47 \text{ кН}$$

Остаточна величина розрахункового ексцентриситету

$$e_0 = e_1 \left(1 + \frac{\beta}{N} \right) = 0,6 \left(1 + \frac{1,232}{\frac{8406,47}{776,11}} \right) = 0,74 \text{ см.}$$

Координата ядрової точки перерізу

$$r = h/6 = 4,17 \text{ см} > e_0 = 0,96 \text{ см};$$

$$e = e_0 + 0,5h - a = 0,96 + 12,5 - 4 = 9,46 \text{ см.}$$

При $r > e_0$

Подальший розрахунок ведемо за пертою формою рінпопаги:

$$\varepsilon_{cs(1)} = \varepsilon_{cs,3} = 0,003$$

$$\varepsilon_{cs(2)} = \varepsilon_{cs,3} \left(1 - \frac{e_0}{r} \right) = 0,003 \cdot \left(1 - \frac{0,86}{4,17} \right) = 0,0024$$

$$x = h \frac{\varepsilon_{cs,3}}{\varepsilon_{cs,3} - \varepsilon_{cs(2)}} = 25 \frac{0,003}{0,003 - 0,0024} = 125 \text{ см}$$

$$x^I = x \frac{\varepsilon_{cs,3}}{\varepsilon_{cs,3} - \varepsilon_{cs(2)}} = 125 \frac{0,003}{0,003 - 0,00063} = 98,75 \text{ см} > h - 25 \text{ см}$$

тому напруження в бетоні по всьому перерізу $\sigma_{ed} = f_{cd}$

10) Деформації в менш стиснутій арматурі

$$\varepsilon_s(2) = \varepsilon_{cs,3} \frac{x-d}{x} = 0,003 \frac{125-21}{125} = 0,0025.$$

11) напруження в менш стиснутій арматурі

$$\sigma_s(2) = \varepsilon_s(2) E_s = 0,0025 \cdot 21000 = 52,5 \text{ кН/см}^2 > f_{yd} = 36,5 \text{ кН/см}^2.$$

$\varepsilon_{s3} = 0,00063$ для бетону марки C20/25

Оскільки $\varepsilon_{cs} < \varepsilon_{cs(2)} < \varepsilon_{cs3}$

12) Необхідна кількість арматури:

$$A_s^I = \frac{N e}{f_{yd}(d-d^2)} = \frac{776,11 \cdot 9,46}{36,5(21-4)} = 7,86 \text{ см}^2$$

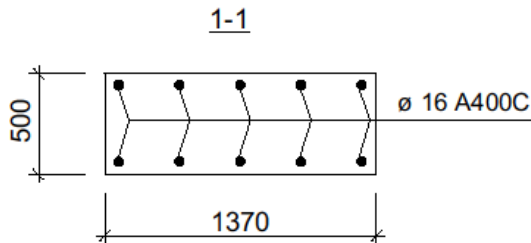
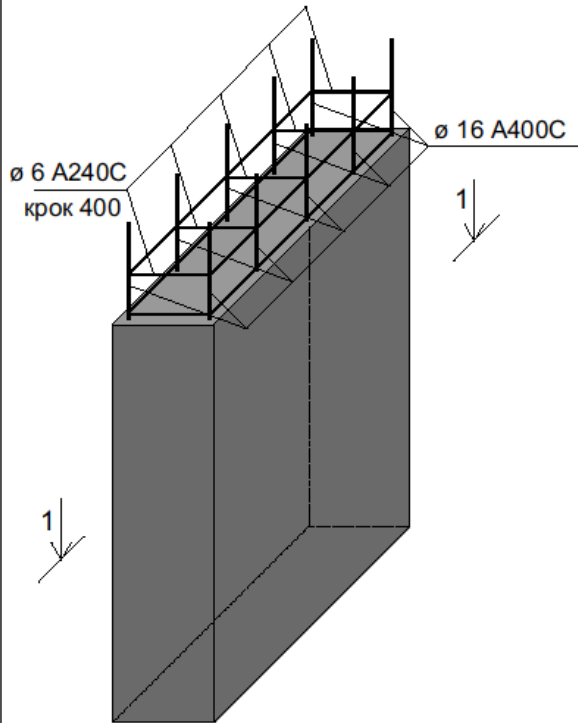
$$A_s = \frac{N - f_{cd} b h - f_{yd} A_s^I}{\sigma_s(2)} = \frac{776,11 - 1,45 \cdot 1,37 \cdot 50 - 36,5 \cdot 7,86}{52,5} = 2,61 \text{ см}^2.$$

Колона може деформуватись в будь-якому напрямку, тому приймаємо симетричне армування ($A_s = A_s^I$)

1) Сумарна площа армування $A_s \Sigma = 15,72 \text{ см}^2$.

Приймаємо армування 8O16 A400C (16,08 см²)

Схема армування пілона



Метод **Монте-Карло** та його різноманітні модифікації є найбільш ефективним і широко застосовуваним (дає менший розкид оцінки ймовірності відмови роботи конструкції в порівнянні з іншими методами), проте, й найбільш складним, методом статистичного моделювання. Його розповсюдження пояснюється загальною комп'ютеризацією розрахунків і досліджень, хоча, загалом метод може бути застосований і при "ручних" обчисленнях.

Суть розв'язку рішення фізичних задач за методом Монте-Карло полягає в тім, що фізичному явищу зіставляється ймовірнісний процес, який імітує його перебіг. Значення фізичних величин знаходять усередненням по множині реалізацій процесу, що моделюється.

В інших словах, замість того щоби описувати випадкові базові змінні аналітичними залежностями, виконується певна числова процедура, яка дає випадковий результат, випадкову реалізацію, в рамках можливих значень базових змінних. За цією процедурою визначається випадкове значення (виконується розіграш) функції граничного стану $G(X)=0$.

Саме так як і в реальному світі кожен результат цієї процедури це є один екземпляр випадкової змінної. Одержання одного екземпляра, однієї реалізації за методом Монте-Карло називають "*розіграшем*" змінної.

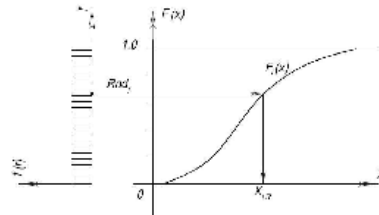
Таким чином, основним елементом, з яких складається модель методу є одна випадкова реалізація змінної, котра моделюється, наприклад: навантаження на перекриття та пілон, поява тріщини в залізобетону елементі, таке інше.

Викладені вище основи методу статистичних випробувань дають змогу чисельно визначити надійність елемента. Для цього визначається випадкове значення (виконується розіграш) функції граничного стану $S(X)=0$. Якщо випадкове значення то це означає, що i реалізація є викидом за межі граничного стану, тобто моделює випадок руйнування елемента, в протилежному випадку - моделюється значення яке не перевищує граничного. Випробування виконується N раз. Тоді приблизне значення надійності P_s знаходиться за співвідношенням:

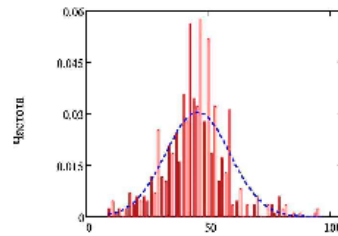
$$P_s = \frac{n(S(X) \leq 0}{N}$$

де $n(S(X) \leq 0$ кількість випробувань, в яких $S(X_i) \leq 0$

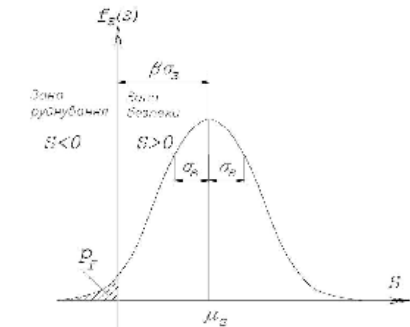
X - n -вимірний вектор незалежних випадкових змінних - топологічних, механічних параметрів елемента та параметрів навантаження



Графічна інтерпретація процедури розіграшу одного екземпляру випадкової змінної



Термін експлуатації будівель



Розподіл узагальненого резерву опору елемента

Висновки

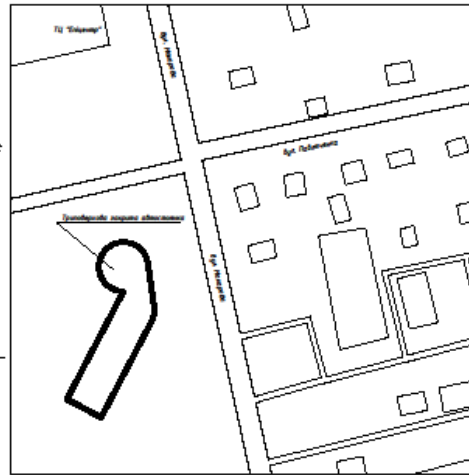
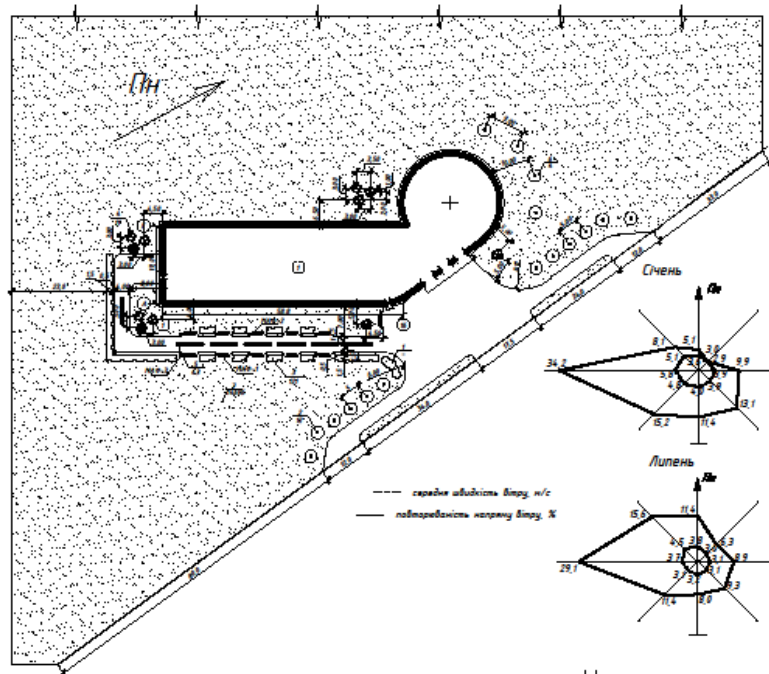
1. В даній магістерській роботі зібрано й проаналізовано основні методи й підходи до оцінки надійності несучих залізобетонних конструкцій. Така оцінка виражається, зазвичай, в ймовірнісних показниках безвідмовної роботи.

2. Також було розраховано несучу здатність пілону за допомогою нормативних методик та статистичних методів, а саме методом статистичної лінеаризації, в результаті чого встановлено, що розрахунок за нормативними методиками дає певний запас міцності основних несучих елементів.

3. Розвиток теорії надійності не зупиняється: досліджується надійність сучасних видів конструкцій будівель та споруд (в тому числі і при різноманітних впливах на них), впроваджуються нові методи її оцінки.

План благоустрою та озеленення М 1:200

Ситуаційна схема М 1:1000



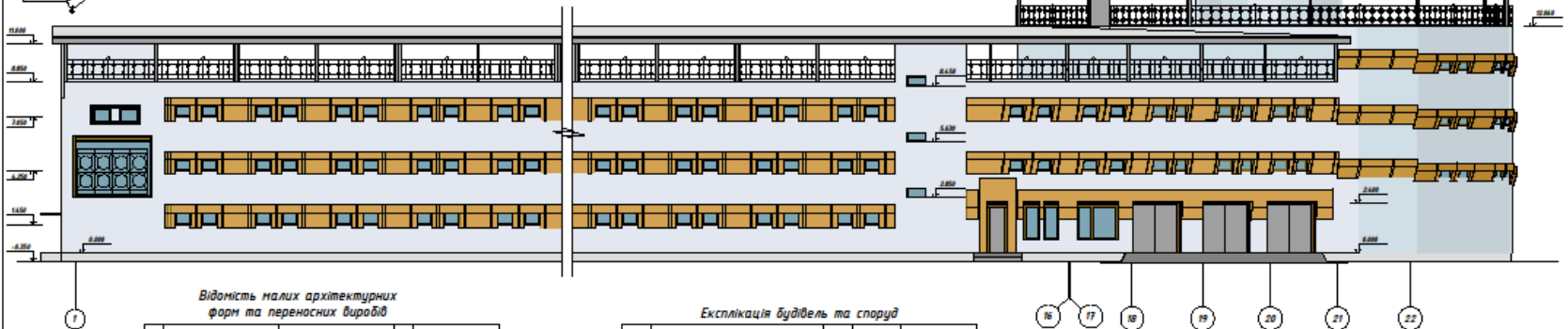
Відомість елементів озеленення

№	Найменування породи або виду насаджень	Вис. град.	Кільк.	Примітка
1	Мазкилі Біло-рожеві	-	-	Карміа система
2	Клен асперматий	-	12	Карміа система
3	Кавказький Бугайовий	121	-	м ²
4	Мадрина сибірська	11	-	Карміа система
5	Квітник	43	-	3 Балкарський, м ²
6	Грайз альпійський	4	-	Карміа система
7	Газон альпійський	14295	-	м ²

Техніко-економічні показники земплану

№ п.п.	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Площа ділянки	м ²	18322,44
2	Площа забудови	м ²	1750,87
3	Коефіцієнт забудови	-	0,1
4	Площа озеленення	м ²	14897,11
5	Площа парканів	м ²	1674,46

Фасад в осях 1-22 М 1:100



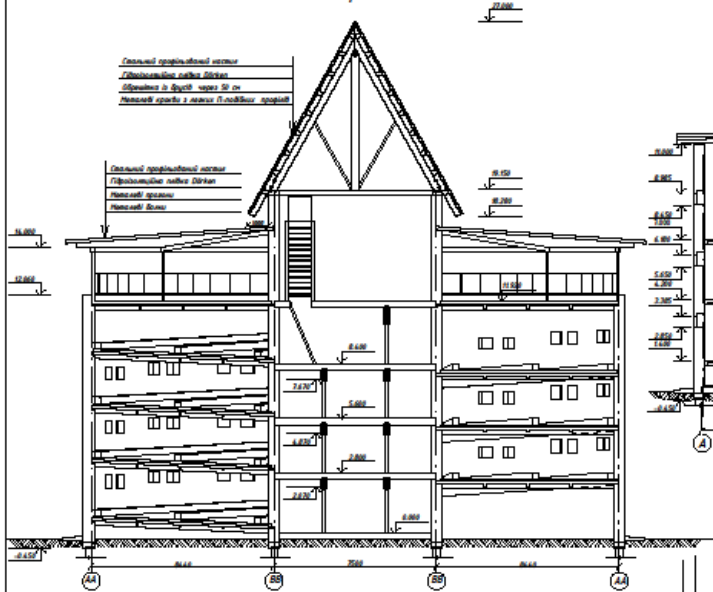
Відомість малих архітектурних форм та переносних виробів

№	Позначка	Найменування	Кільк.	Примітка
1	МАФ-1	Лавка з банкетом, тип 2	12	Вироб'їтка
2	МАФ-2	Урна для сміття, тип 3	12	Металева
3	МАФ-3	Відвілювальний листя	18	Металевий

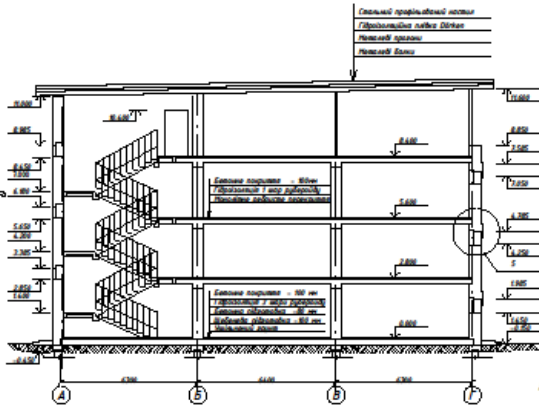
Експлікація будівель та споруд

№	Найменування	Площа об'єкта	Площа забудови м ²	Коефіцієнт забудови ділянки
1	Закрыта стоянка	3	1750,87	

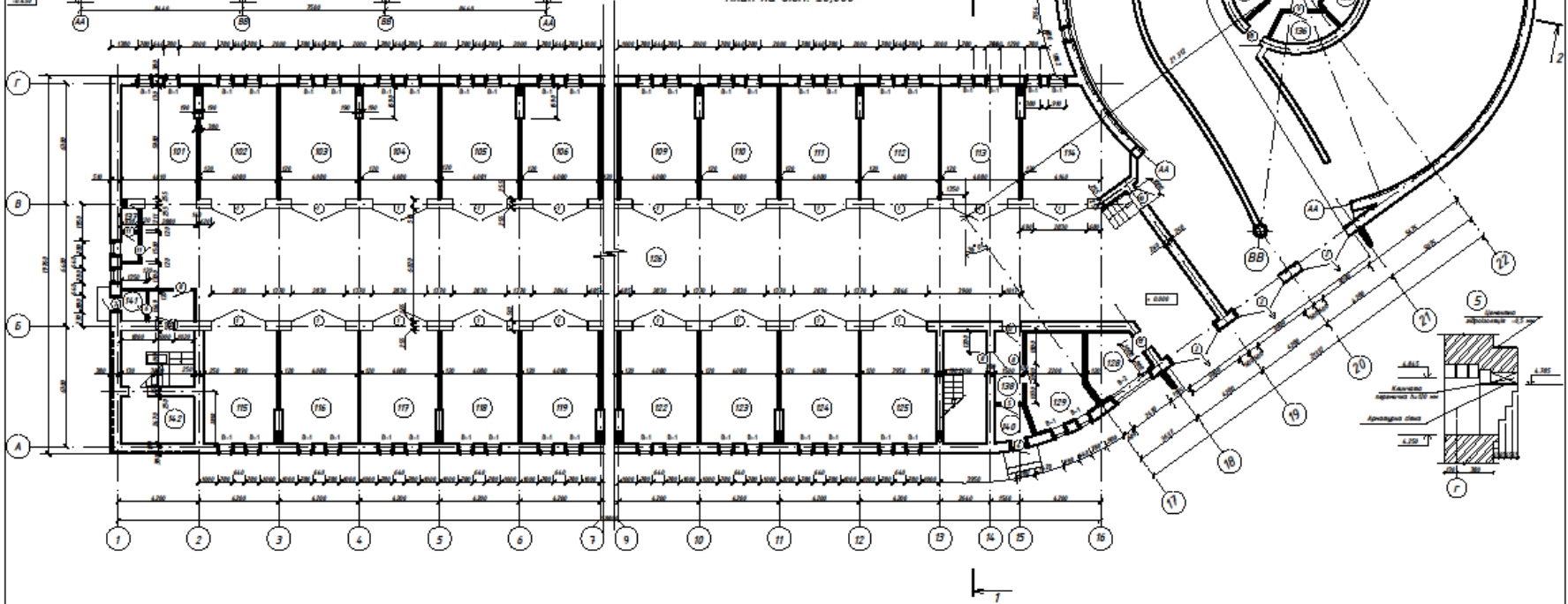
Розріз 2-2



Розріз 1-1



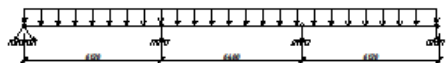
План на відм. ±0,000



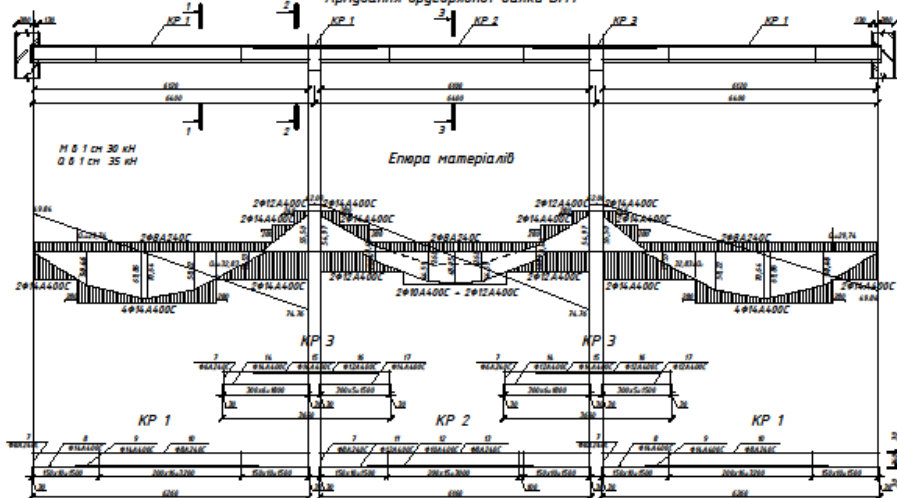
Експлікація приміщень

№ приміщення	Найменування	Площа м ²	Кім. приміщення
101-102	Бокси для машин	615,25	
103	Проїзд	279,2	
107	Глиняна рама	511,1	
108	Проїзд	9,9	
109	Кімната чергового	13,7	
110-116	Кладові	30,7	
117	Сандурак	4,42	
118	Коридор	6,7	
119	Коридор	8,54	
140	Тандур	3,0	
141	Тандур	6,7	
142	Підприємство міста	9,44	

Розрахункова схема другорядної балки БМ1

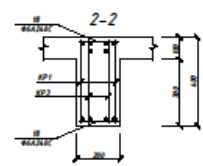
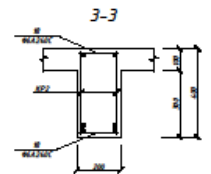
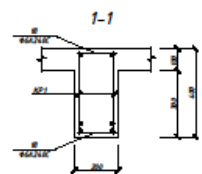


Армування другорядної балки БМ1

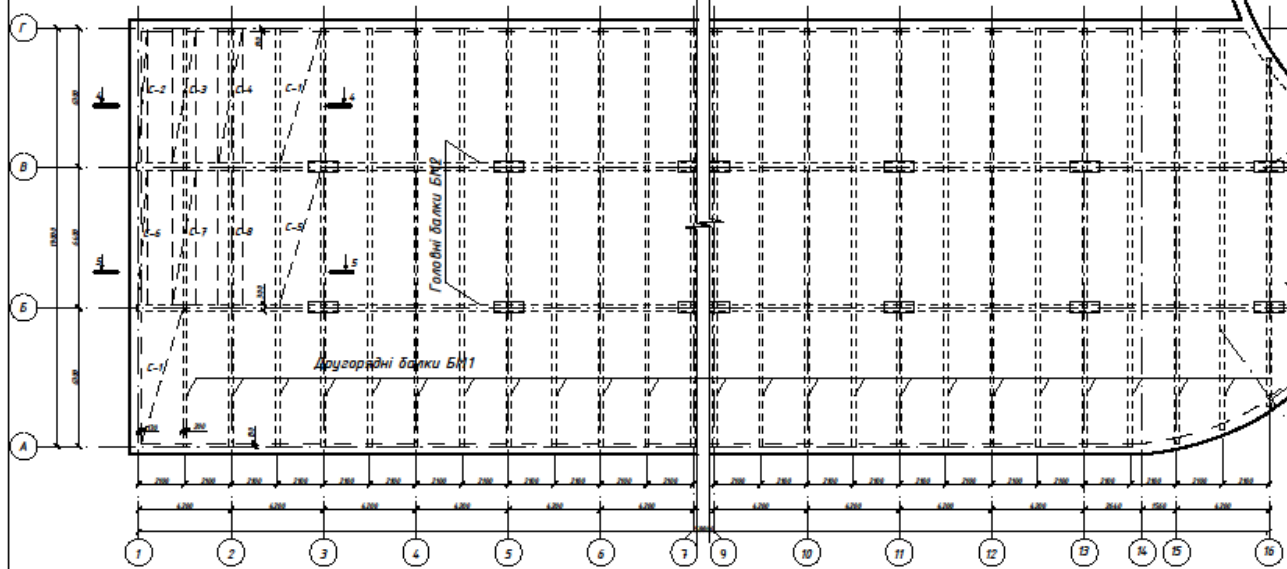
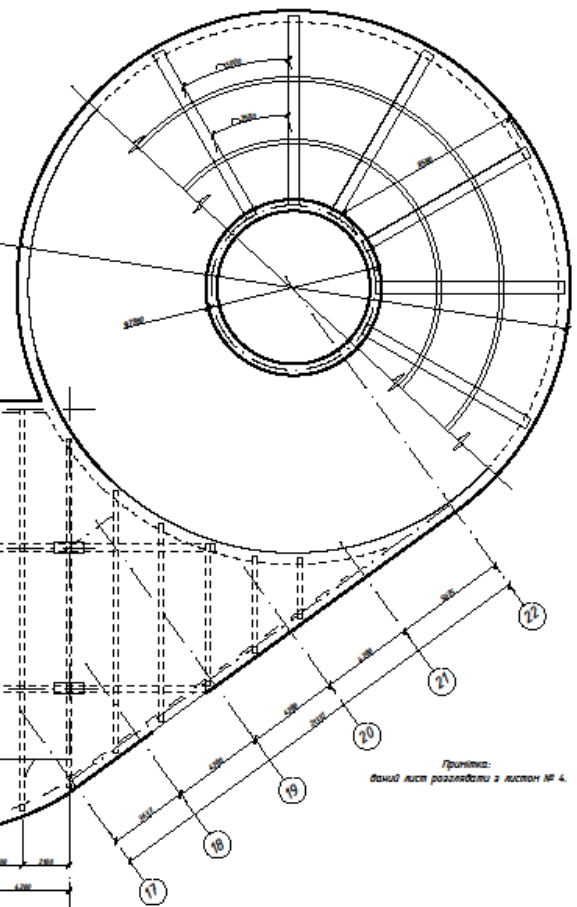


Н 0.1 см 30 кН
0.61 см 35 кН

Екюра матеріалів



План перекриття



Примітка:
Ваш лист розробити з листом № 4.

Розрахункова схема ПМ1

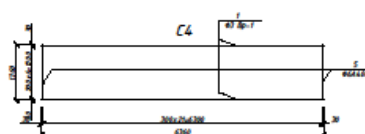
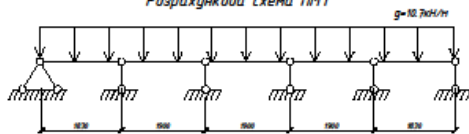


Схема армування ПМ1
4-4

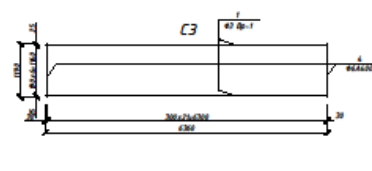
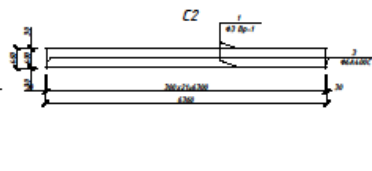
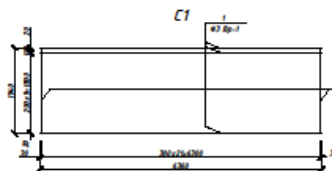
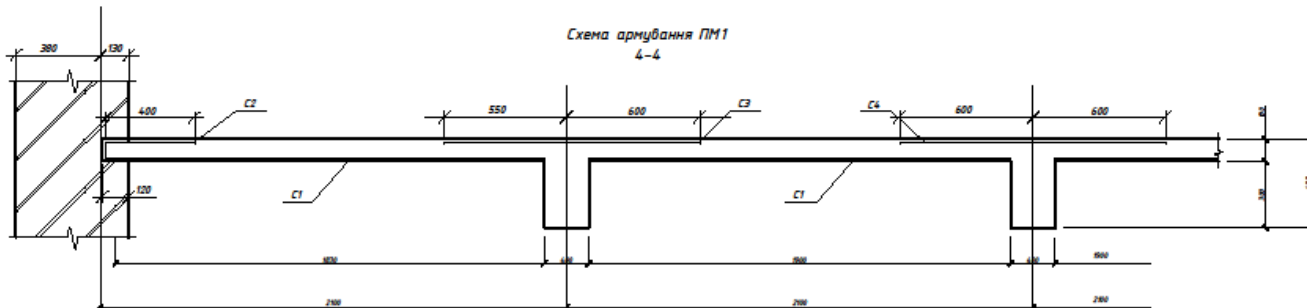
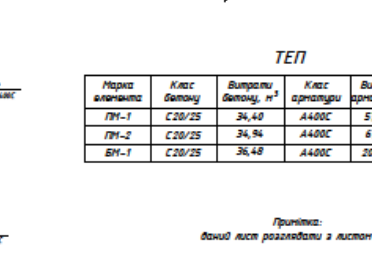
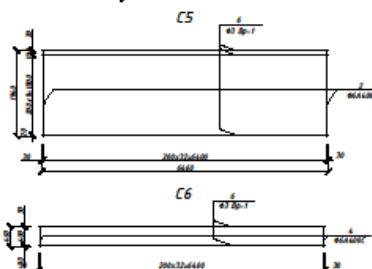
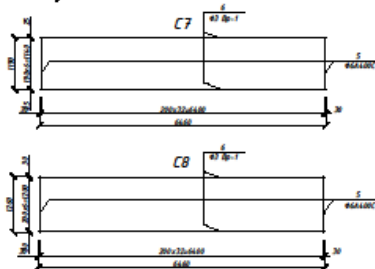
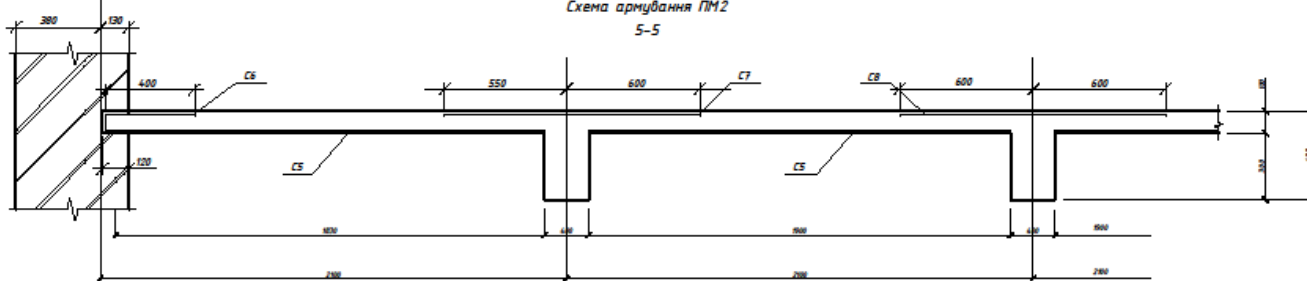


Схема армування ПМ2
5-5



ТЕП

Марка бетонної	Клас бетону	Витрати бетону, м ³	Клас арматури	Витрати арматури, кг на 1 м ² бетону	Витрати арм. на 1 м ² бетону
ПМ-1	C20/C25	34,40	A400C	574,65	16,71
ПМ-2	C20/C25	34,94	A400C	671,30	19,21
ВН-1	C20/C25	36,48	A400C	2082,24	57,08

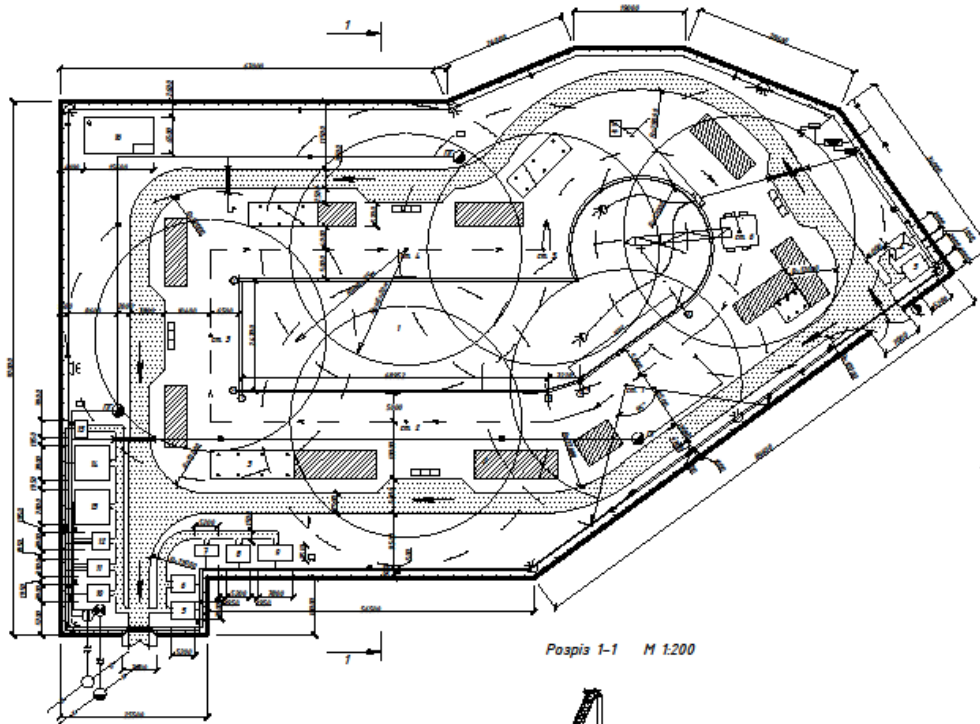
Примітка:
Даний лист розглядати з листом № 3.

Специфікація арматури на фрагмент МРП

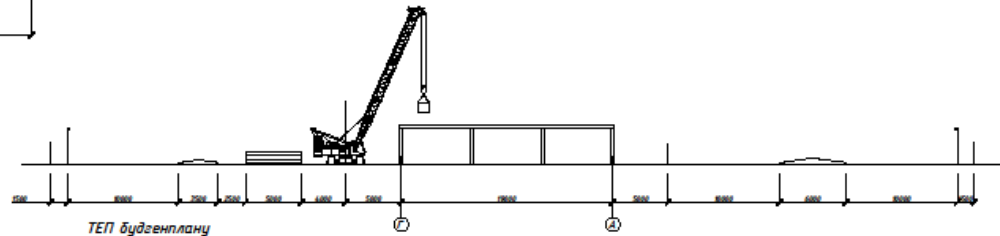
№ п/п	№ арматури	Позначення	Кодифікація	Кількість	Протяжок (м)
КЗВ-ПМ1-01					
С-1-001				24	875,03
Деталі					
1	01-001-01	#3 Вр-1 l=6360mm		11	3,85
2	01-001-02	#6A400C l=1940mm		22	9,47
С-2-002				2	15,8
Деталі					
3	01-002-03	#6A400C l=6460mm		2	0,20
1	01-002-01	#3 Вр-1 l=6360mm		22	7,70
С-3-003				4	38,2
Деталі					
4	01-003-04	#6A400C l=1190mm		7	1,85
1	01-003-01	#3 Вр-1 l=6360mm		22	7,70
С-4-004				22	212,52
Деталі					
5	01-004-05	#6A400C l=1260mm		7	1,96
1	01-004-01	#3 Вр-1 l=6360mm		22	7,70
КЗВ-ПМ2-02					
С-5-005				24	434,88
Деталі					
6	02-005-06	#3 Вр-1 l=6460mm		11	3,91
2	02-004-02	#6A400C l=1940mm		33	14,21
С-6-006				1	9,43
Деталі					
6	02-006-06	#3 Вр-1 l=6460mm		2	0,71
4	02-006-04	#6A400C l=1190mm		33	8,72
С-7-007				2	23,44
Деталі					
6	02-007-06	#3 Вр-1 l=6460mm		7	2,49
5	02-007-05	#6A400C l=1260mm		33	9,23
С-8-008				22	257,84
Деталі					
6	02-008-06	#3 Вр-1 l=6460mm		7	2,49
5	02-008-05	#6A400C l=1260mm		33	9,23
КЗВ-БМ1-03					
КР-1-001				48	1076,16
Деталі					
7	03-001-07	#8A240C l=380mm		39	5,85
8	03-001-08	#14A400C l=6260mm		1	7,56
9	03-001-09	#14A400C l=5410mm		1	6,54
10	03-001-10	#8A240C l=6260mm		1	2,47
КР-2-002				24	404,16
Деталі					
11	03-002-11	#12A400C l=6160mm		1	5,47
12	03-002-12	#10A400C l=5200mm		1	3,09
13	03-002-13	#8A240C l=6160mm		1	2,43
7	03-002-7	#8A240C l=380mm		39	5,85
КР-3-003				48	580,32
Деталі					
14	03-003-14	#14A400C l=1860mm		1	2,25
15	03-003-15	#14A400C l=2660mm		1	3,21
16	03-003-16	#12A400C l=3660mm		1	3,25
17	03-003-17	#14A400C l=1560mm		1	1,88
7	03-003-7	#8A240C l=380mm		19	1,95

Відомість витрат арматури на фрагмент МРП

МАРКА	ВИРОБИ АРМАТУРИ						Загальні витрати
	СТАЛЬ АРМАТУРИ						
	Вр-1	A240C	A400C			№2	
	ДСТУ 3760-2006			ДСТУ 3760-2006			
	#3 В5002	#8 В5002	#6 В5002	#10 В5002	#14 В5002	#16 В5002	
МРП	450,52	450,52	818,88	818,88	818,88	818,88	3802,24



Розріз I-I М 1:200



№ п/п	Найменування показників	Об'єкт	Величина показників
1	Площа території будівництва	м ²	1123,84
2	Площа зайнята постійними спорудами	м ²	1750,87
3	Площа зайнята тимчасовими спорудами	м ²	180,2
4	Площа складів	м ²	648,03
5	Довжина тимчасових воріт	м	4,03
6	Довжина електронерг (постійних та тимчасових)	м	123
7	Довжина водопровідних мереж	м	264
8	Довжина каналізаційних мереж	м	62
9	Довжина огорожіваних	м	446,2
10	Коефіцієнт забудови		0,02
11	Коефіцієнт використання площі		0,24

№ п/п	Найменування	Кількість	Розміри м ²	Примітка
1	Будівля, що збудується	1	1750,87	площа
2	Відкритий навіснийк для складування будівельних матеріалів	10	462,26	площа
3	Навіс для складування та зберігання будівельних матеріалів	4	185,77	площа
4	Закритий склад	1	3x4	
5	Прохідня	2	3x4	
6	Табельня	1	3x4	
7	Призначена для сушіння робочого одягу	1	4x2	
8	Вістачерська	1	3x4	
9	Каптора виконроба	1	6x2,7	
10	Гарбарня	1	3x4	
11	Душові	1	3x4	
12	Вбиральні	1	3x3	
13	Призначена для прийому їжі	1	6x6	
14	Призначена для обміру робітників	1	6x6	
15	Вбиральні	1	2x3	
16	Місце для куріння	1	12x6,5	

Умовні позначення

- | | | |
|--------------------------------|---|---|
| - будівля, що проектується | - водорозвідний кран | - постійна каналізаційна мережа |
| - тимчасові будівлі та споруди | - постійна водопровідна мережа | - тимчасова каналізаційна мережа |
| - відкриті склади | - тимчасова водопровідна мережа | - постійна сітка електронергів |
| - закриті склади | - колодязь постійної каналізації | - тимчасова сітка електронергів |
| - навіси | - колодязь тимчасової каналізації | - контур заземлення |
| | - трансформаторна підстанція | - розширення воріт для розміщення автомобілів |
| | - розподільча шафа | - дорожній знак обмеження швидкості |
| | - зварювальний трансформатор | - ліхтар |
| | - покажчик щит | - щит для підключення |
| | - стовп крана | - ворота |
| | - робоча зона | - напрямку руху автотранспорту |
| | - небезпечна зона | - покажчик зйомки |
| | - внутрішні воріт на будівельному навісному | - колодязь постійного водопроводу |
| | - тимчасове огорожіваних | - колодязь тимчасового водопроводу |

Вказівки до бюджетплану

- Електронергичення здійснюється по лінійній мережі електронергів.
- Всі технічні, конструкторські актори і деталі виконані відповідно до стандартів.
- Площі для складування будівельних матеріалів і конструкцій готують на місці створення і укріплюють з забезпеченням стоку води.
- Для виконання робіт і складування матеріалів використано вантажні АЗС А-32-І-250Н "Степуча трава" і вантажні автомобілі МТЗ 50М3 з двигателем потужністю 22,5 л.
- При будівельній будівлі використано кран об'ємомобільний КЕ 50М3 з двигателем потужністю 22,5 л.
- Всіх розрахуноків і деталей використано відповідно до вимог.

