

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Київський національний університет будівництва і архітектури

## **ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНСТРУКТОРСЬКОГО РОЗРАХУНКУ**

Методичні вказівки та індивідуальні завдання  
до виконання розрахунково-графічної роботи  
для здобувачів першого (Бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
освітньої програми «Промислове і цивільне будівництво»

Київ 2026

УДК 531.3

П78

Укладачі: С.В. Мицюк, канд. техн. наук, доцент;

А.А. Козак, канд.техн. наук, доцент;

Д.В. Мицюк, асистент

Рецензент Г.М. Іванченко, д-р техн. наук, професор

Відповідальний за випуск П.П. Лізунов, д-р техн. наук, професор

*Затверджено на засіданні кафедри будівельної механіки,  
протокол №5 від 19 лютого 2026 року.*

В авторській редакції.

**Програмне** забезпечення конструкторського розрахунку  
П78 [електронний ресурс]: методичні вказівки та індивідуальні завдання  
до виконання розрахунково-графічної роботи / уклад.: С. В. Мицюк,  
А. А. Козак, Д.В. Мицюк. – Київ : КНУБА, 2026. – 53 с.

Містять загальні положення, приклад виконання розрахунку  
рами на вільні та змушенні коливання з поетапними поясненнями і  
рисунками.

Призначено для здобувачів першого (бакалаврського) рівня  
вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
освітньої програми «Промислове і цивільне будівництво».

© КНУБА, 2026

## ЗМІСТ

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Загальні положення ..... | 4  |
| Задача 1 - 22.....       | 5  |
| Список літератури .....  | 49 |
| Додаток.....             | 50 |

## Загальні положення

Вивчаючи курс «Програмне забезпечення конструкторського розрахунку», студенти освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» мають виконати за допомогою програмно-обчислювальних комплексів SCAD/LIRA/DlubalRFEM та графічному програмному комплексі Tekla Structures/Autodesk Revit розрахунково-графічну роботу (РГР).

Перед виконанням розрахунково-графічної роботи студент зобов'язаний вивчити матеріали лекцій, практичних занять, а також відповідні розділи навчальної та методичної літератури з курсу «Програмне забезпечення конструкторського розрахунку».

Розрахунково-графічна робота оформляється у вигляді пояснювальної записки на білих аркушах паперу формату А4 (210х297 мм) та А3 (420х297 мм для креслень). Зразок титульної сторінки пояснювальної записки і завдання наведені у додатку.

До зворотної сторони титульної сторінки кожної задачі прикріпити індивідуальний бланк завдання задачі. Індивідуальні завдання розрахунково-графічних задач задані у плану, розрізу і відповідних таблиць із значеннями вихідних параметрів. На зворотній стороні кожної схеми наведемо загальне текстове пояснення та вимоги щодо розв'язку задачі. Нумери схем та варіанти чисельних значень параметрів розрахункових моделей для кожного студента задаються викладачем.

На схемі до задачі зображені колони на плані та відстані між ними, на розрізі умовно зображено колони, балки, прогони (лініями) а також висоти та відстані між колонами. Опорні та проміжні з'єднання стержневих елементів умовно вибрати на свій розсуд. У таблицях для кожної схеми наведені варіанти геометричних прогонів і додаткове навантаження на покрівлю.

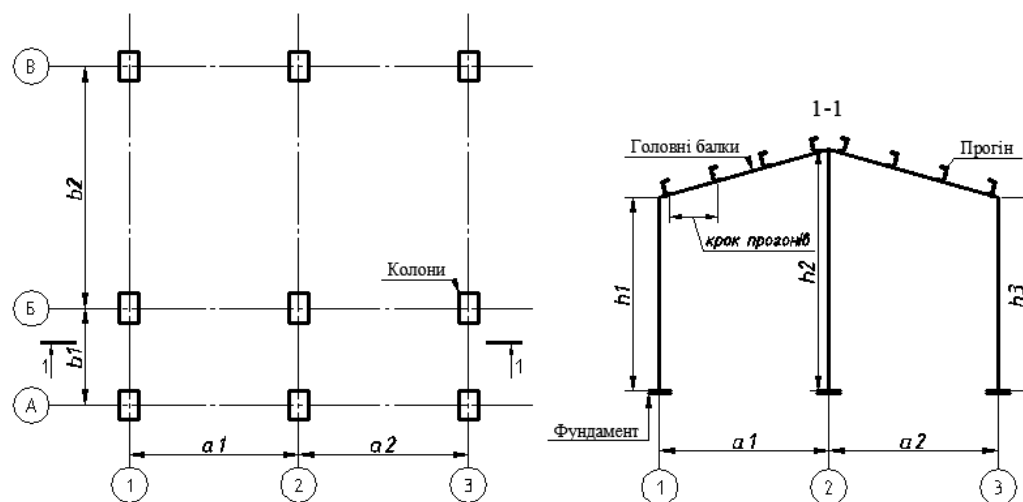
Для всіх схем беруть такі фізичні параметри матеріалу:

- для сталі:  $E = 210 \text{ ГПа} = 2,1 \cdot 10^7 \text{ т/м}^2$ ,  $\nu = 0,3$ ,  $\gamma = 7800 \text{ кг/м}^3 = 7,8 \text{ т/м}^3$ ;

- для бетону:  $E = 20 \text{ ГПа} = 2,0 \cdot 10^6 \text{ т/м}^2$ ,  $\nu = 0$ ,  $\gamma = 2600 \text{ кг/м}^3 = 2,6 \text{ т/м}^3$ ,

де  $E$  – модуль пружності;  $\nu$  – коефіцієнт Пуассона (коефіцієнт поперечної деформації);  $\gamma$  – питома вага матеріалу.

## Задача 1

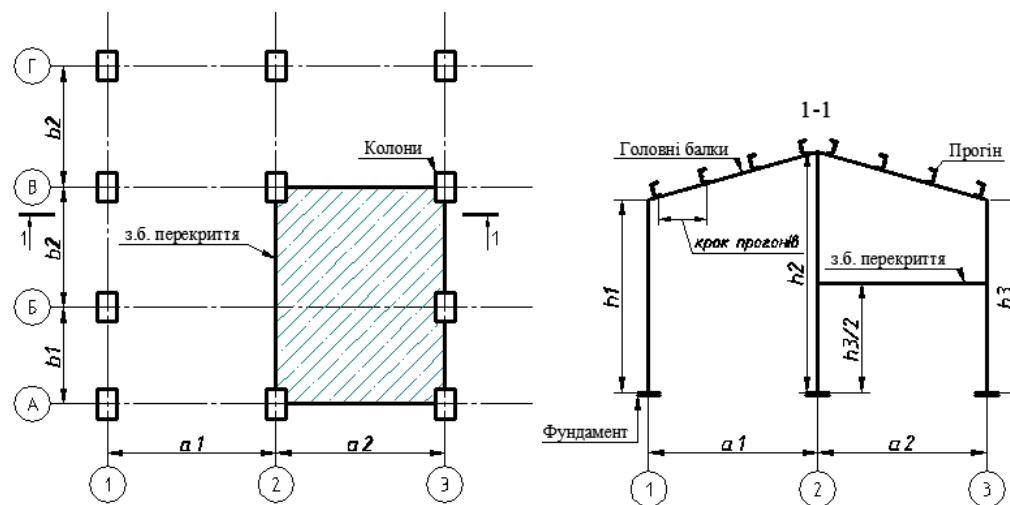


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | 6        | 7        | 2        | 4        | 4        | 5        | 4        | 2                      | 400*400                          | C245                             | Стовпчастий | Черкаси              | 0,2                                                | ┌                   |
| 2 | 7        | 6        | 2        | 5        | 4        | 5        | 4        | 1,75                   | 400*400                          | C245                             | Пальовий    | Дніпро               | 0,15                                               | ┌                   |
| 3 | 6        | 7        | 3        | 6        | 4        | 6        | 4        | 2                      | 400*400                          | C245                             | Стовпчастий | Харків               | 0,22                                               | ┌                   |
| 4 | 7        | 6        | 3        | 4        | 5        | 6        | 5        | 1,75                   | 400*400                          | C245                             | Пальовий    | Одеса                | 0,25                                               | ┌                   |
| 5 | 6        | 7        | 3        | 5        | 5        | 6        | 5        | 1,5                    | 400*400                          | C245                             | Стовпчастий | Вінниця              | 0,17                                               | ┌                   |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елемента, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 2

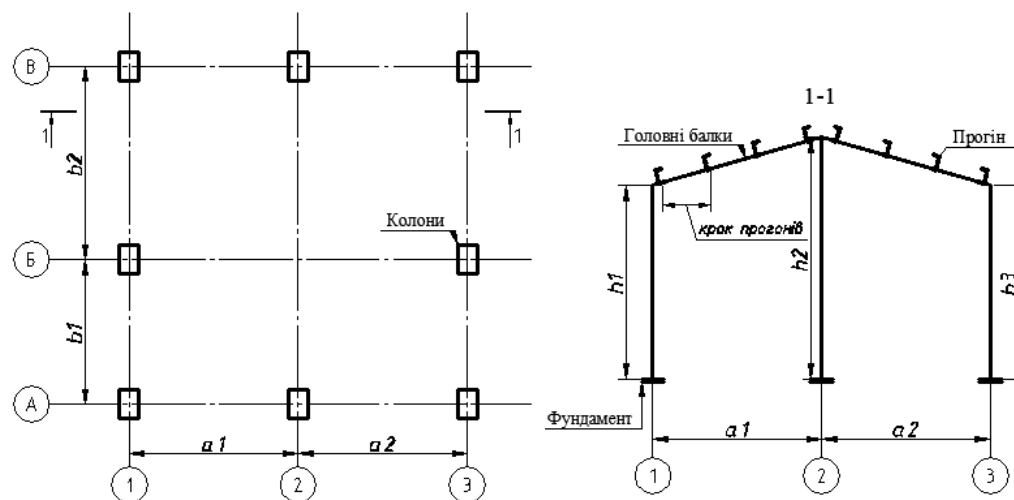


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | 6        | 7        | 2        | 4        | 8        | 9        | 6        | 2                      | 480*480                          | C245                             | Стовпчастий | Київ                 | 0.5                                                | ┌                   |
| 2 | 7        | 6        | 2        | 5        | 8        | 9        | 6        | 1,75                   | 480*480                          | C245                             | Пальовий    | Львів                | 0.75                                               | ┌                   |
| 3 | 6        | 7        | 3        | 6        | 7        | 8        | 6        | 2                      | 480*480                          | C245                             | Стовпчастий | Одеса                | 0.5                                                | ┌                   |
| 4 | 7        | 6        | 3        | 4        | 7        | 8        | 6        | 1,75                   | 480*480                          | C245                             | Пальовий    | Тернопіль            | 0.75                                               | ┌                   |
| 5 | 6        | 7        | 3        | 5        | 7        | 8        | 6        | 1,5                    | 480*480                          | C245                             | Стовпчастий | Чернігів             | 0.5                                                | ┌                   |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

### Задача 3

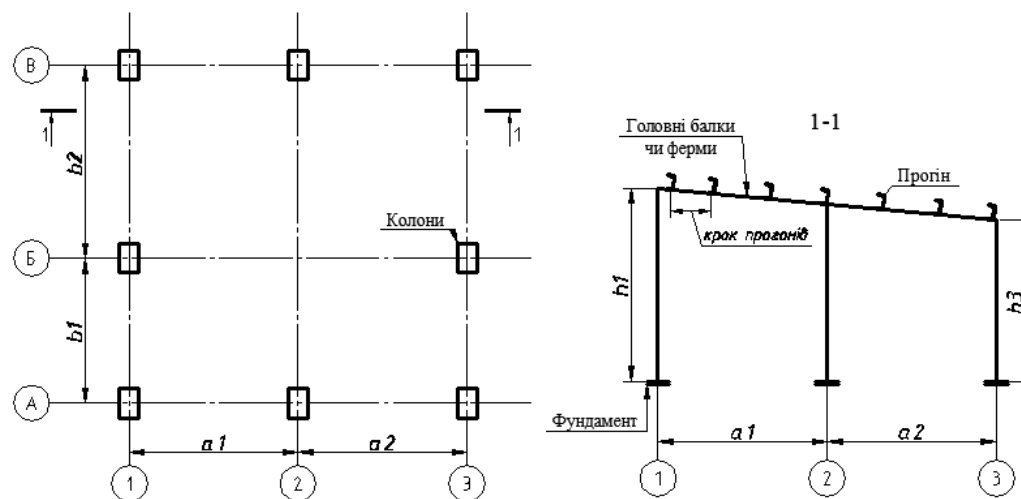


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м <sup>2</sup> | Переріз<br>прогонів |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | 6.6      | 7        | 5        | 6        | 7.5      | 8        | 6.5      | 1.65                   | 490*550                          | C245                             | Стовпчастий | Київ                 | 0.3                                                            | ┌                   |
| 2 | 5.6      | 6        | 6        | 7        | 7.5      | 8        | 6.5      | 1,4                    | 490*550                          | C245                             | Пальовий    | Тернопіль            | 0.35                                                           | ┌                   |
| 3 | 6.6      | 7        | 5        | 6        | 7.5      | 9        | 6.5      | 1.65                   | 490*550                          | C245                             | Стовпчастий | Одеса                | 0.4                                                            | ┌                   |
| 4 | 5.6      | 6        | 6        | 7        | 7.5      | 9        | 6.5      | 1,4                    | 490*550                          | C245                             | Пальовий    | Львів                | 0.45                                                           | ┌                   |
| 5 | 6.6      | 7        | 5        | 6        | 7.5      | 8        | 6.5      | 1,65                   | 490*550                          | C245                             | Стовпчастий | Чернігів             | 0.35                                                           | ┌                   |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 4

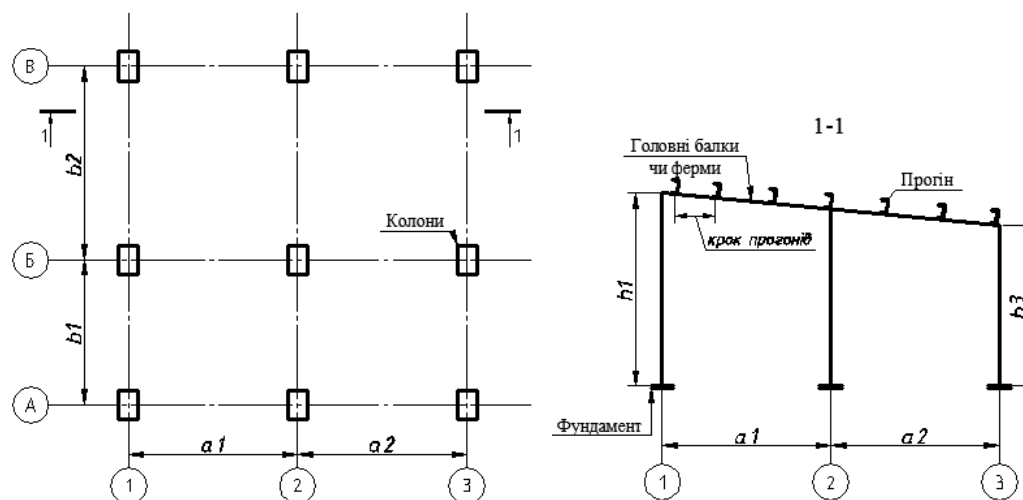


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колонн,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | 5,5      | 6        | 7        | 6        | 8        | 7        | 5,5      | 1.5                    | 450*550                          | C245                             | Стовпчастий | Черкаси              | 0.2                                                | ┌                   |
| 2 | 6        | 7        | 8        | 7        | 8        | 7        | 6.5      | 2                      | 450*550                          | C245                             | Пальовий    | Дніпро               | 0.25                                               | ┌                   |
| 3 | 5,5      | 6        | 7        | 6        | 8        | 7        | 5,5      | 1,5                    | 450*550                          | C245                             | Стовпчастий | Харків               | 0.3                                                | ┌                   |
| 4 | 6        | 7        | 8        | 7        | 8        | 7        | 6.5      | 1,4                    | 450*550                          | C245                             | Пальовий    | Одеса                | 0.35                                               | ┌                   |
| 5 | 5,5      | 6        | 7        | 6        | 8        | 7        | 5,5      | 2                      | 450*550                          | C245                             | Стовпчастий | Вінниця              | 0.3                                                | ┌                   |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елемента, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 5

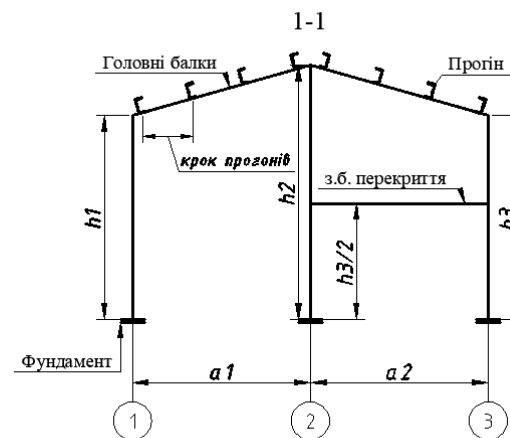
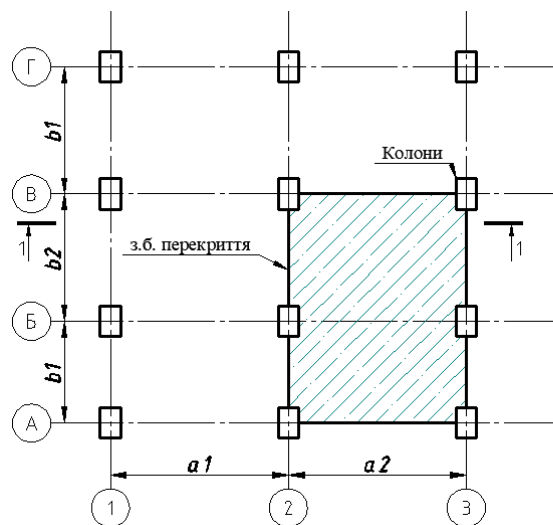


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | 6,5      | 6,5      | 4,5      | 6        | 9        | 7,5      | 5,5      | 2.5                    | 600*550                          | C245                             | Стовпчастий | Київ                 | 0.15                                               | ┌                   |
| 2 | 5,5      | 5        | 4,5      | 7        | 9        | 7,5      | 6.5      | 1,5                    | 600*550                          | C245                             | Пальовий    | Тернопіль            | 0.18                                               | ┌                   |
| 3 | 6,5      | 6,5      | 4,5      | 6        | 9        | 7,5      | 5,5      | 2,2                    | 600*550                          | C245                             | Стовпчастий | Одеса                | 0.22                                               | ┌                   |
| 4 | 5,5      | 5        | 5,5      | 7        | 9        | 7,5      | 6.5      | 1,8                    | 600*550                          | C245                             | Пальовий    | Львів                | 0.23                                               | ┌                   |
| 5 | 6,5      | 6,5      | 4,5      | 6        | 9        | 7,5      | 5,5      | 1,5                    | 600*550                          | C245                             | Стовпчастий | Чернігів             | 0.16                                               | ┌                   |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 6

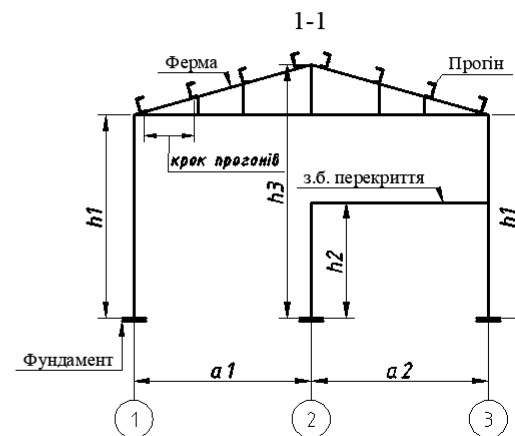
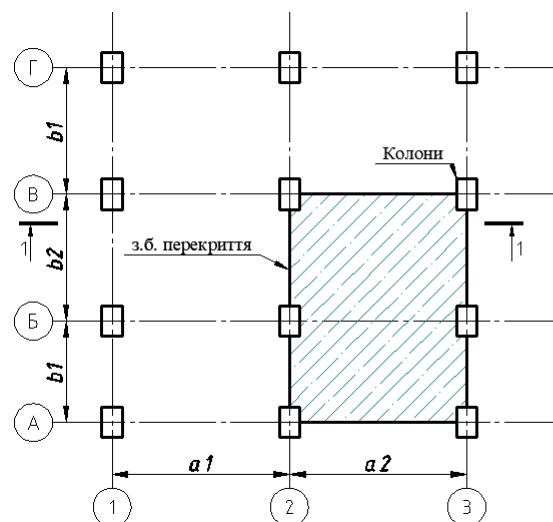


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колонн,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | 6,5      | 6,5      | 4,5      | 6        | 7,5      | 9        | 6        | 2,5                    | 600*500                          | C245                             | Стовпчастий | Черкаси              | 0.15                                               | ┌                   |
| 2 | 5,5      | 5        | 4,5      | 7        | 7,5      | 9        | 6,2      | 1,5                    | 600*500                          | C245                             | Пальовий    | Дніпро               | 0.18                                               | ┌                   |
| 3 | 6,5      | 6,5      | 4,5      | 6        | 7,5      | 9        | 6,4      | 2,2                    | 600*500                          | C245                             | Стовпчастий | Харків               | 0.22                                               | ┌                   |
| 4 | 5,5      | 5        | 5,5      | 7        | 7,5      | 9        | 6        | 1,8                    | 600*500                          | C245                             | Пальовий    | Одеса                | 0.23                                               | ┌                   |
| 5 | 6,5      | 6,5      | 4,5      | 6        | 7,5      | 9        | 5,8      | 1,5                    | 600*500                          | C245                             | Стовпчастий | Вінниця              | 0.16                                               | ┌                   |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 7

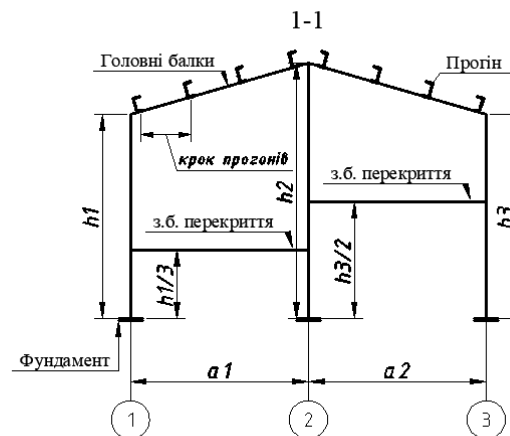
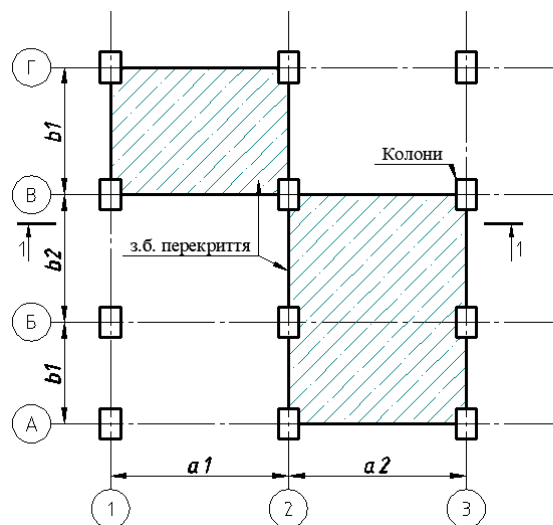


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | 6        | 7        | 4        | 4        | 8        | 3        | 8,5      | 2                      | 570*480                          | C245                             | Стовпчастий | Київ                 | 0.12                                               | ┌                   |
| 2 | 7        | 6        | 5        | 5        | 8        | 3        | 8        | 1,75                   | 570*480                          | C245                             | Пальовий    | Львів                | 0.15                                               | ┌                   |
| 3 | 6        | 7        | 6        | 6        | 7        | 4        | 8,5      | 2                      | 570*480                          | C245                             | Стовпчастий | Одеса                | 0.2                                                | ┌                   |
| 4 | 7        | 6        | 4        | 4        | 7        | 4        | 9        | 1,75                   | 570*480                          | C245                             | Пальовий    | Тернопіль            | 0.13                                               | ┌                   |
| 5 | 6        | 7        | 5        | 5        | 7        | 3        | 8        | 1,5                    | 570*480                          | C245                             | Стовпчастий | Чернігів             | 0.14                                               | ┌                   |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 8

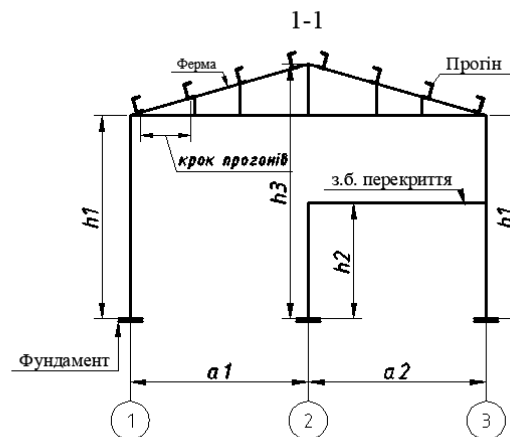
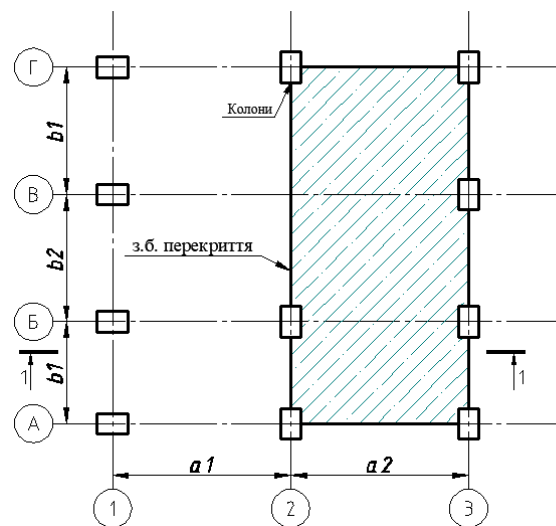


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колонн,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | 4,5      | 5,5      | 6        | 4,5      | 7,5      | 8,5      | 7        | 2                      | 580*650                          | C245                             | Стовпчастий | Черкаси              | 0.12                                               | ┌                   |
| 2 | 5,5      | 6,5      | 7        | 4,5      | 7,5      | 8,2      | 6,4      | 1,75                   | 580*650                          | C245                             | Пальовий    | Дніпро               | 0.15                                               | ┌                   |
| 3 | 4,5      | 5,5      | 6        | 4,5      | 7,5      | 8,4      | 8        | 2                      | 580*650                          | C245                             | Стовпчастий | Харків               | 0.12                                               | ┌                   |
| 4 | 5,5      | 6,5      | 7        | 5,5      | 7,5      | 8,2      | 7,2      | 1,5                    | 580*650                          | C245                             | Пальовий    | Одеса                | 0.17                                               | ┌                   |
| 5 | 4,5      | 5,5      | 6        | 4,5      | 7,5      | 8        | 6,4      | 1,5                    | 580*650                          | C245                             | Стовпчастий | Вінниця              | 0.11                                               | ┌                   |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 9

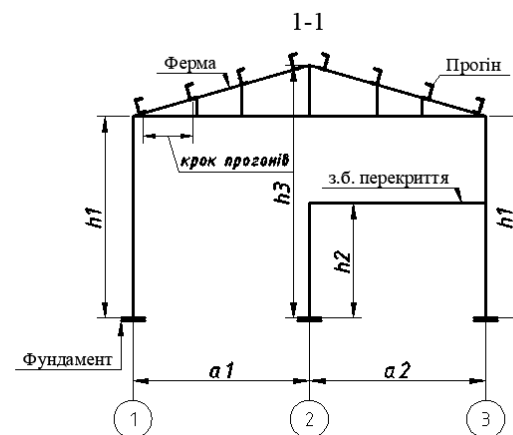
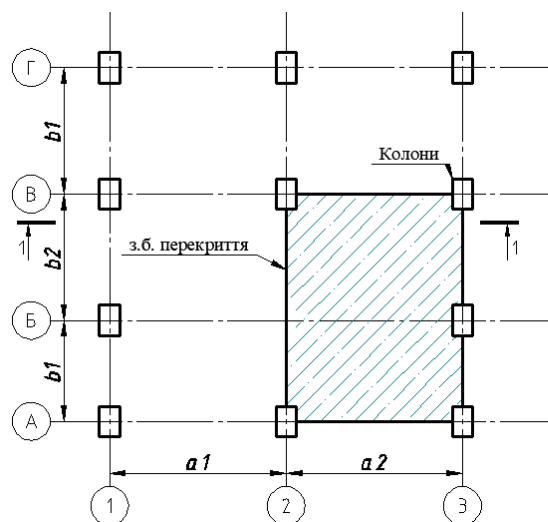


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | 6        | 7        | 4        | 4        | 7        | 3        | 8        | 2                      | 600*480                          | C245                             | Стовпчастий | Київ                 | 0.15                                               | ┌                   |
| 2 | 7        | 6        | 4        | 5        | 7,2      | 3        | 8        | 3                      | 600*480                          | C245                             | Пальовий    | Львів                | 0.12                                               | ┌                   |
| 3 | 6        | 7        | 5        | 6        | 7        | 4        | 8        | 2                      | 600*480                          | C245                             | Стовпчастий | Одеса                | 0.13                                               | ┌                   |
| 4 | 7        | 6        | 5        | 4        | 7,2      | 4        | 8        | 1,25                   | 600*480                          | C245                             | Пальовий    | Тернопіль            | 0.14                                               | ┌                   |
| 5 | 6        | 7        | 4,5      | 5        | 7        | 3        | 8        | 1,5                    | 600*480                          | C245                             | Стовпчастий | Чернігів             | 0.12                                               | ┌                   |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 10

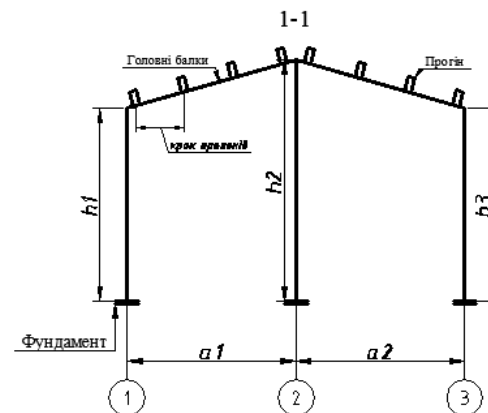
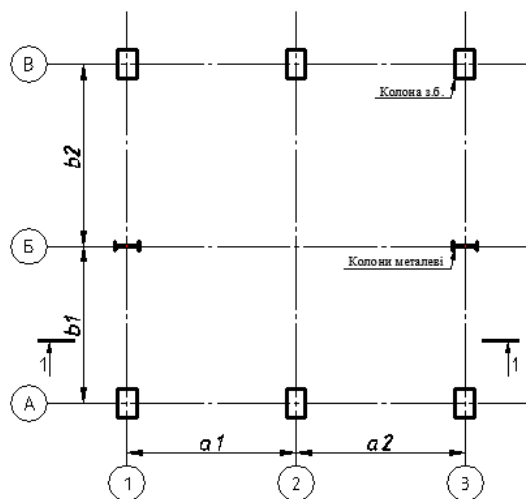


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | 6        | 7        | 3,5      | 7        | 6,5      | 3,5      | 8,5      | 3                      | 550*450                          | С345                             | Стовпчастий | Черкаси              | 0.11                                               | ┌                   |
| 2 | 7        | 6        | 4        | 6        | 6,8      | 3,5      | 8,5      | 2                      | 550*450                          | С345                             | Пальовий    | Дніпро               | 0.15                                               | ┌                   |
| 3 | 6        | 7        | 6        | 6        | 8        | 2,8      | 8,5      | 1,5                    | 550*450                          | С345                             | Стовпчастий | Харків               | 0.14                                               | ┌                   |
| 4 | 7        | 6        | 7        | 7,5      | 7,8      | 2,9      | 8,5      | 1,1                    | 550*450                          | С345                             | Пальовий    | Одеса                | 0.11                                               | ┌                   |
| 5 | 6        | 7        | 6        | 5,8      | 7,4      | 3,3      | 8,5      | 1,8                    | 550*450                          | С345                             | Стовпчастий | Вінниця              | 0.12                                               | ┌                   |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 11

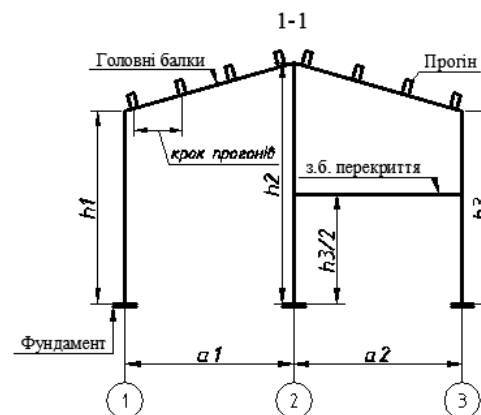
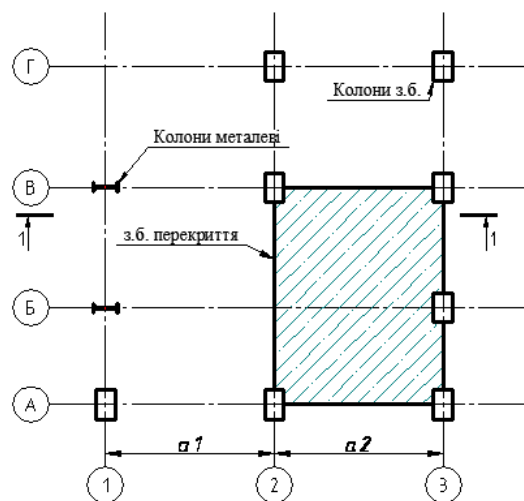


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 6        | 7        | 4        | 4        | 8        | 9        | 6        | 2                      | 580*580                          | C245                             | Стовпчастий | Київ                 | 0.11                                               | <input type="text"/> |
| 2 | 7        | 6        | 4        | 5        | 8        | 9        | 6        | 1,75                   | 580*580                          | C245                             | Пальовий    | Львів                | 0.15                                               | <input type="text"/> |
| 3 | 6        | 7        | 5        | 6        | 7        | 8        | 6        | 2                      | 580*580                          | C245                             | Стовпчастий | Одеса                | 0.17                                               | <input type="text"/> |
| 4 | 7        | 6        | 7        | 4        | 7        | 8        | 6        | 1,75                   | 580*580                          | C245                             | Пальовий    | Тернопіль            | 0.22                                               | <input type="text"/> |
| 5 | 6        | 7        | 6        | 5        | 7        | 8        | 6        | 1,5                    | 580*580                          | C245                             | Стовпчастий | Чернігів             | 0.13                                               | <input type="text"/> |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 12

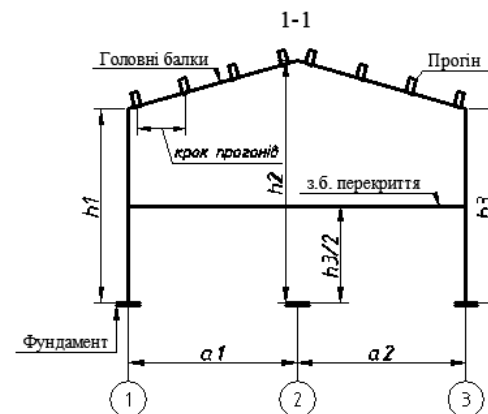
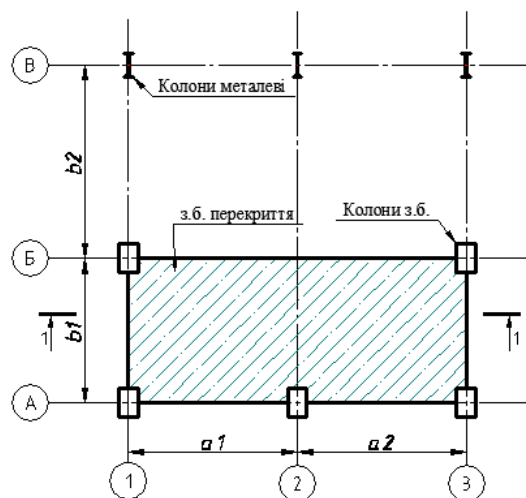


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 6        | 7        | 6        | 4        | 7        | 8        | 6        | 2                      | 500*500                          | С345                             | Стовпчастий | Черкаси              | 0.15                                               | <input type="text"/> |
| 2 | 7        | 6        | 5        | 5        | 7        | 8        | 6        | 1,75                   | 500*500                          | С345                             | Пальовий    | Дніпро               | 0.13                                               | <input type="text"/> |
| 3 | 6        | 7        | 4        | 6        | 7        | 8        | 6        | 2                      | 500*500                          | С345                             | Стовпчастий | Харків               | 0.12                                               | <input type="text"/> |
| 4 | 7        | 6        | 7        | 4        | 7        | 8        | 6        | 1,75                   | 500*500                          | С345                             | Пальовий    | Одеса                | 0.14                                               | <input type="text"/> |
| 5 | 6        | 7        | 6        | 5        | 7        | 8        | 6        | 1,5                    | 500*500                          | С345                             | Стовпчастий | Вінниця              | 0.12                                               | <input type="text"/> |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

### Задача 13

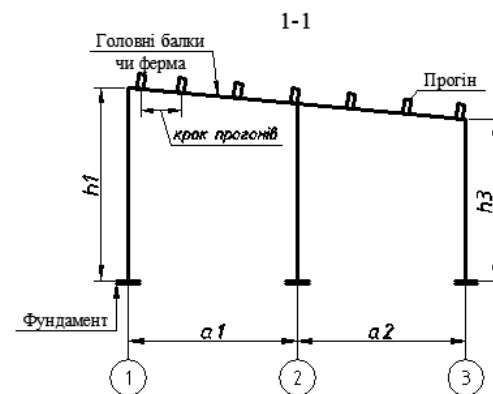
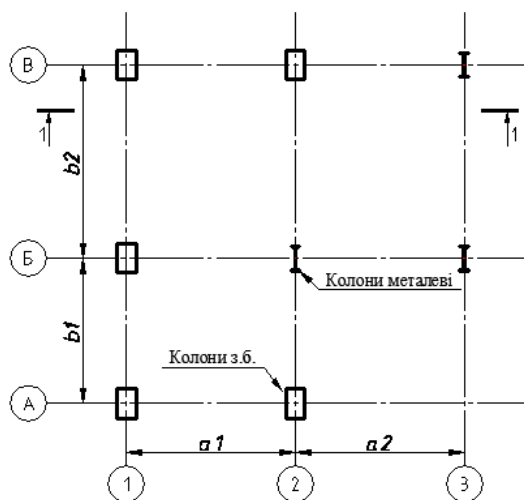


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 6        | 7        | 6        | 4        | 7        | 9        | 6        | 2                      | 550*480                          | C245                             | Стовпчастий | Київ                 | 0.13                                               | <input type="text"/> |
| 2 | 7        | 6        | 5        | 5        | 7        | 9        | 6        | 1,75                   | 550*480                          | C245                             | Пальовий    | Львів                | 0.14                                               | <input type="text"/> |
| 3 | 6        | 7        | 4        | 6        | 7        | 9        | 6        | 2                      | 550*480                          | C245                             | Стовпчастий | Одеса                | 0.12                                               | <input type="text"/> |
| 4 | 7        | 6        | 7        | 4        | 7        | 9        | 6        | 1,75                   | 550*480                          | C245                             | Пальовий    | Тернопіль            | 0.14                                               | <input type="text"/> |
| 5 | 6        | 7        | 6        | 5        | 7        | 9        | 6        | 1,5                    | 550*480                          | C245                             | Стовпчастий | Чернігів             | 0.11                                               | <input type="text"/> |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 14

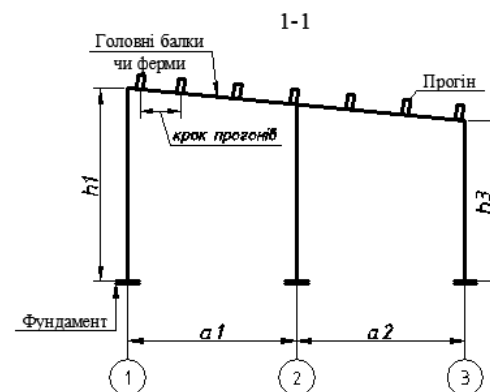
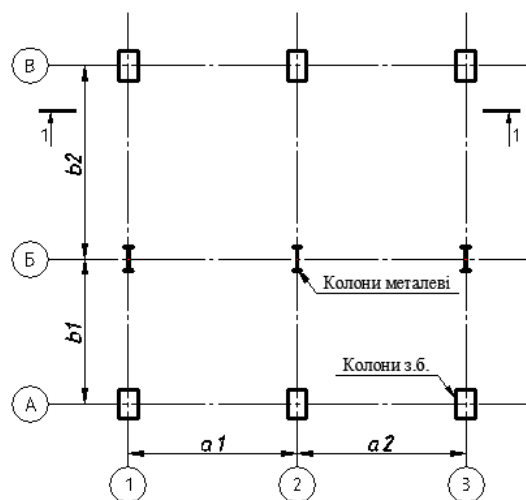


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 6        | 7        | 5        | 4        | 10       | 9,5      | 9        | 1,5                    | 600*550                          | C245                             | Стовпчастий | Черкаси              | 0.12                                               | <input type="text"/> |
| 2 | 7        | 6        | 6        | 5        | 9        | 8,5      | 8,5      | 1,7                    | 600*550                          | C245                             | Пальовий    | Дніпро               | 0.05                                               | <input type="text"/> |
| 3 | 6        | 7        | 5        | 6        | 11       | 8,5      | 8        | 1,3                    | 600*550                          | C245                             | Стовпчастий | Харків               | 0.07                                               | <input type="text"/> |
| 4 | 7        | 6        | 6        | 4        | 10       | 9,5      | 9        | 1,2                    | 600*550                          | C245                             | Пальовий    | Одеса                | 0.08                                               | <input type="text"/> |
| 5 | 6        | 7        | 5        | 6        | 11       | 10,5     | 9,5      | 1,3                    | 600*550                          | C245                             | Стовпчастий | Вінниця              | 0.09                                               | <input type="text"/> |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 15

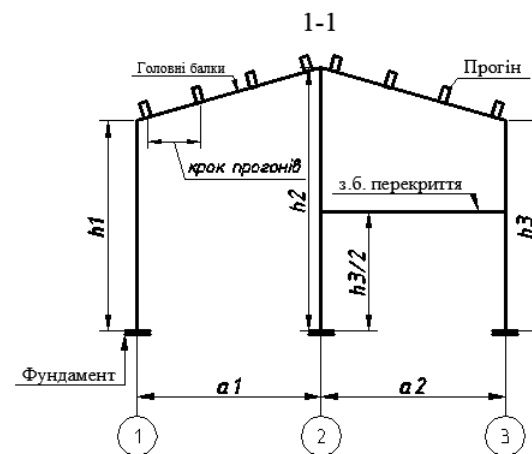
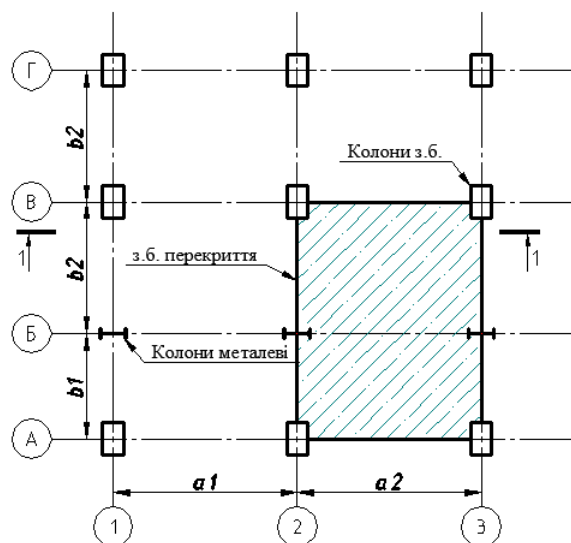


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 5,5      | 7        | 7        | 4        | 9,8      | 9,5      | 9        | 1,5                    | 600*550                          | C245                             | Стовпчастий | Київ                 | 0.05                                               | <input type="text"/> |
| 2 | 7,5      | 6        | 7        | 5        | 9,8      | 9,1      | 8,5      | 1,8                    | 600*550                          | C245                             | Пальовий    | Львів                | 0.12                                               | <input type="text"/> |
| 3 | 6,5      | 7        | 7        | 6        | 9,8      | 8,5      | 8        | 2,3                    | 600*550                          | C245                             | Стовпчастий | Одеса                | 0.15                                               | <input type="text"/> |
| 4 | 7,5      | 6        | 7        | 4        | 9,5      | 8,7      | 8,5      | 2,2                    | 600*550                          | C245                             | Пальовий    | Тернопіль            | 0.1                                                | <input type="text"/> |
| 5 | 6,5      | 7        | 7        | 6        | 9,5      | 8,8      | 8,5      | 2,3                    | 600*550                          | C245                             | Стовпчастий | Чернігів             | 0.11                                               | <input type="text"/> |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елемента, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 16

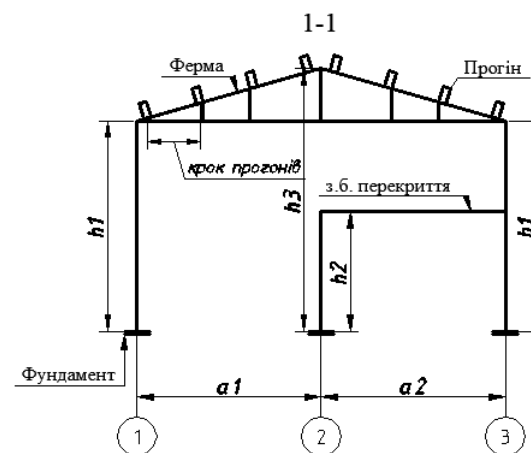
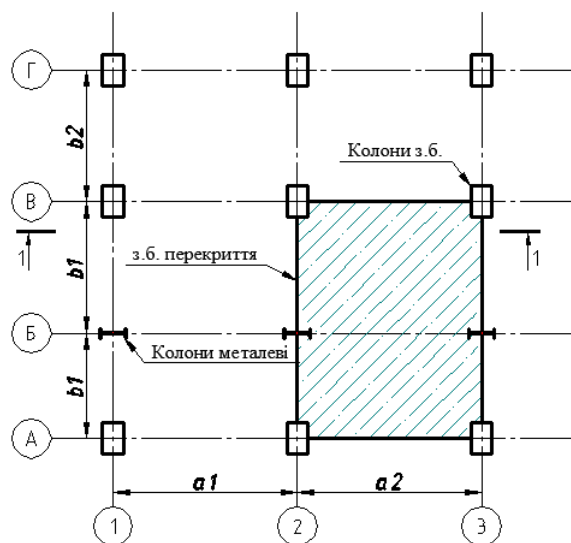


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 6        | 7        | 7        | 4        | 8        | 9        | 7        | 2,5                    | 580*680                          | C245                             | Стовпчастий | Черкаси              | 0.11                                               | <input type="text"/> |
| 2 | 7        | 6        | 7        | 5        | 8        | 9        | 7        | 1,5                    | 580*680                          | C245                             | Пальовий    | Дніпро               | 0.17                                               | <input type="text"/> |
| 3 | 6        | 7        | 7        | 6        | 7        | 8        | 7        | 2,5                    | 580*680                          | C245                             | Стовпчастий | Харків               | 0.15                                               | <input type="text"/> |
| 4 | 7        | 6        | 7        | 4        | 7        | 8        | 7        | 1,5                    | 580*680                          | C245                             | Пальовий    | Одеса                | 0.13                                               | <input type="text"/> |
| 5 | 6        | 7        | 7        | 6        | 7        | 8        | 7        | 1,6                    | 580*680                          | C245                             | Стовпчастий | Вінниця              | 0.14                                               | <input type="text"/> |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 17

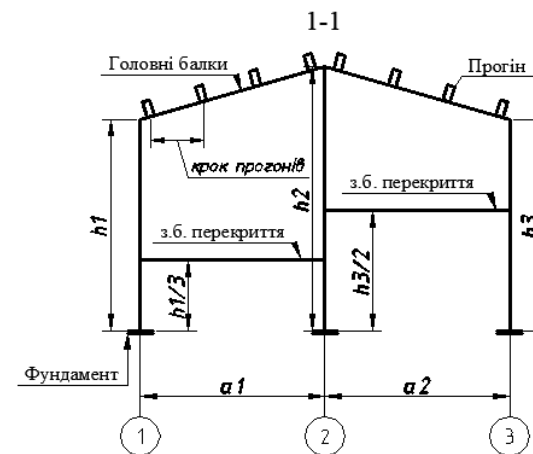
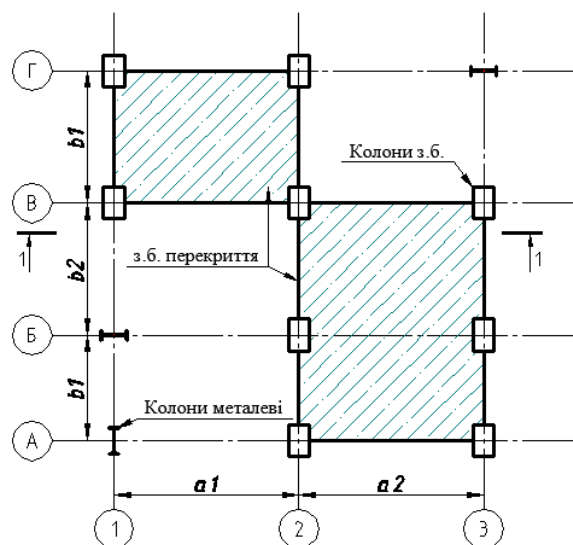


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 5,5      | 7        | 7        | 6        | 8        | 3        | 8,5      | 1,5                    | 480*480                          | C245                             | Стовпчастий | Київ                 | 0.15                                               | <input type="text"/> |
| 2 | 7,5      | 6        | 7        | 4        | 8        | 3,5      | 8,2      | 1,3                    | 480*480                          | C245                             | Пальовий    | Львів                | 0.12                                               | <input type="text"/> |
| 3 | 6,5      | 7        | 7        | 5        | 7        | 2,8      | 7,8      | 2,2                    | 480*480                          | C245                             | Стовпчастий | Одеса                | 0,12                                               | <input type="text"/> |
| 4 | 7,5      | 6        | 7        | 6        | 7        | 2,75     | 7,9      | 2                      | 480*480                          | C245                             | Пальовий    | Тернопіль            | 0.11                                               | <input type="text"/> |
| 5 | 6,5      | 7        | 7        | 4        | 7        | 3,2      | 7,7      | 1,5                    | 480*480                          | C245                             | Стовпчастий | Чернігів             | 0.13                                               | <input type="text"/> |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 18

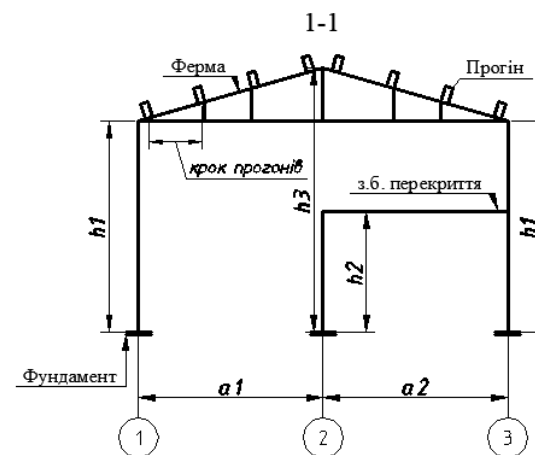
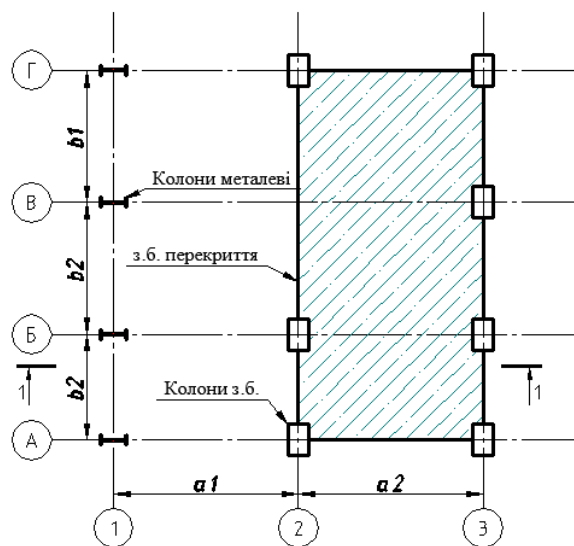


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 5,5      | 7        | 7        | 6        | 9        | 9,5      | 7        | 2                      | 680*480                          | C245                             | Стовпчастий | Черкаси              | 0.1                                                | <input type="text"/> |
| 2 | 7,5      | 6        | 7        | 4        | 8,4      | 9,2      | 7        | 1,75                   | 680*480                          | C245                             | Пальовий    | Дніпро               | 0.2                                                | <input type="text"/> |
| 3 | 6,5      | 7        | 7        | 5        | 9        | 9,5      | 7        | 2                      | 680*480                          | C245                             | Стовпчастий | Харків               | 0.1                                                | <input type="text"/> |
| 4 | 7,5      | 6        | 7        | 6        | 8,4      | 9,2      | 7        | 1,75                   | 680*480                          | C245                             | Пальовий    | Одеса                | 0.2                                                | <input type="text"/> |
| 5 | 6,5      | 7        | 7        | 4        | 9        | 9,5      | 7        | 1,5                    | 680*480                          | C245                             | Стовпчастий | Вінниця              | 0.1                                                | <input type="text"/> |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 19

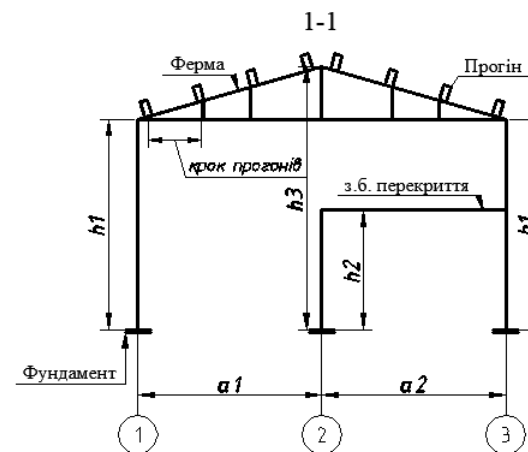
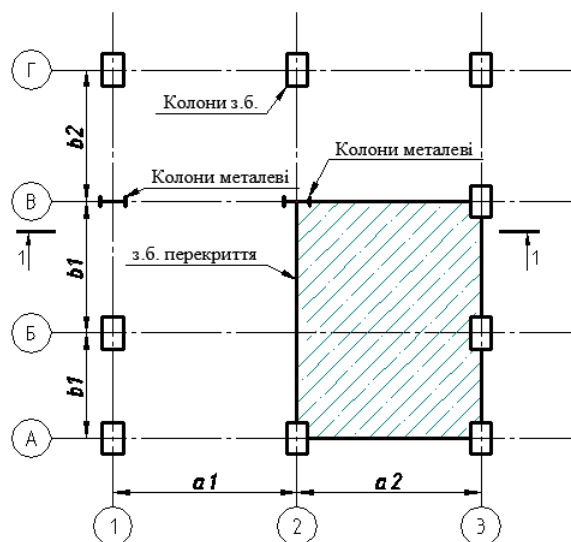


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 5,5      | 7        | 7        | 6        | 6,5      | 2,75     | 7        | 2                      | 450*480                          | C245                             | Стовпчастий | Київ                 | 0.11                                               | <input type="text"/> |
| 2 | 7,5      | 6        | 7        | 4        | 6,5      | 2,8      | 7        | 1,75                   | 450*480                          | C245                             | Пальовий    | Львів                | 0.12                                               | <input type="text"/> |
| 3 | 6,5      | 7        | 7        | 5        | 6        | 2,75     | 7        | 2                      | 450*480                          | C245                             | Стовпчастий | Одеса                | 0.13                                               | <input type="text"/> |
| 4 | 7,5      | 6        | 7        | 6        | 6,7      | 2,8      | 7        | 1,75                   | 450*480                          | C245                             | Пальовий    | Тернопіль            | 0.12                                               | <input type="text"/> |
| 5 | 6,5      | 7        | 7        | 4        | 6,5      | 2,85     | 7        | 1,5                    | 450*480                          | C245                             | Стовпчастий | Чернігів             | 0.13                                               | <input type="text"/> |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 20

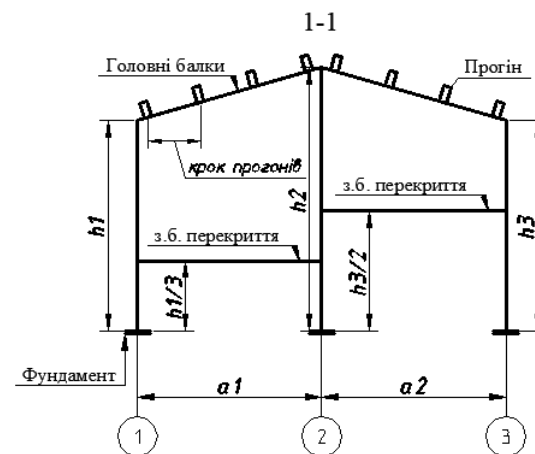
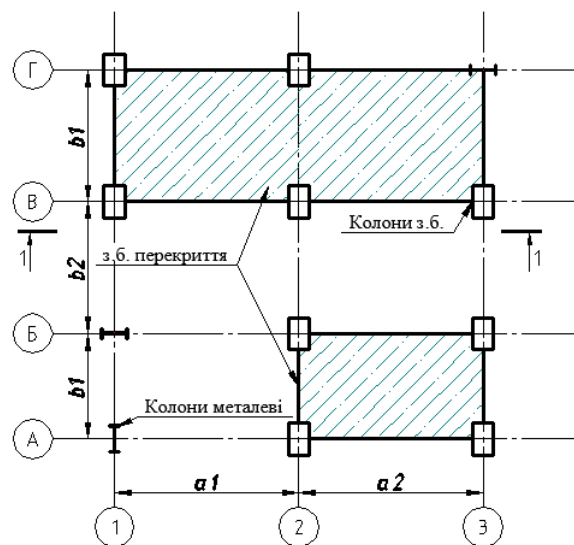


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м2 | Переріз<br>прогонів  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 6,5      | 6        | 6,5      | 6        | 7,5      | 2,75     | 8        | 1,5                    | 500*500                          | C245                             | Стовпчастий | Черкаси              | 0.05                                               | <input type="text"/> |
| 2 | 7,5      | 7        | 6,5      | 4        | 7,5      | 2,8      | 8        | 1,75                   | 500*500                          | C245                             | Пальовий    | Дніпро               | 0.06                                               | <input type="text"/> |
| 3 | 6,5      | 6        | 6,5      | 5        | 7        | 2,75     | 8,2      | 1,5                    | 500*500                          | C245                             | Стовпчастий | Харків               | 0.07                                               | <input type="text"/> |
| 4 | 7,5      | 7        | 6,5      | 6        | 7,7      | 2,8      | 8,2      | 1,75                   | 500*500                          | C245                             | Пальовий    | Одеса                | 0.08                                               | <input type="text"/> |
| 5 | 6,5      | 6        | 6,5      | 4        | 7,5      | 2,85     | 8,2      | 1,5                    | 500*500                          | C245                             | Стовпчастий | Вінниця              | 0.07                                               | <input type="text"/> |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 21

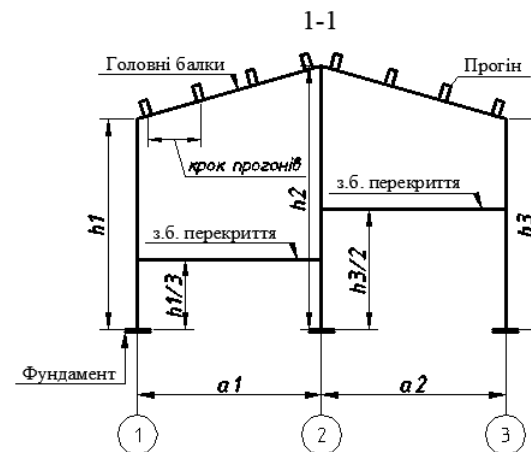
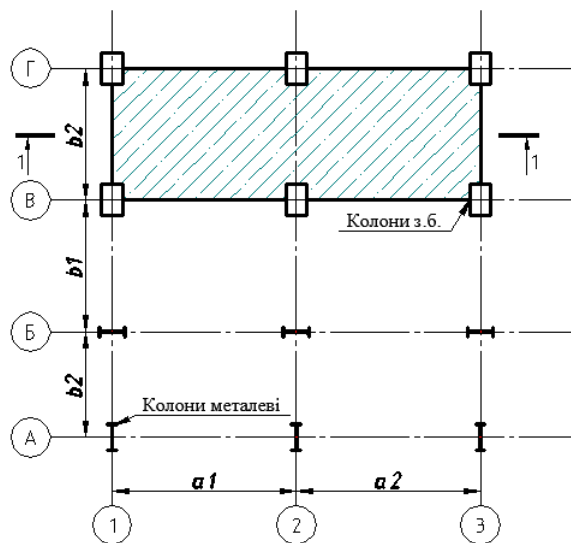


| № | a1,<br>м | a2,<br>м | b1,<br>м | b2,<br>м | h1,<br>м | h2,<br>м | h3,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м <sup>2</sup> | Переріз<br>прогонів  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 6,5      | 6        | 6,5      | 6        | 7,5      | 9        | 8        | 1,55                   | 580*500                          | C245                             | Стовпчастий | Київ                 | 0.15                                                           | <input type="text"/> |
| 2 | 7,5      | 7        | 6,5      | 4        | 7,5      | 9,2      | 8        | 1,65                   | 580*500                          | C245                             | Пальовий    | Львів                | 0.1                                                            | <input type="text"/> |
| 3 | 6,5      | 6        | 6,5      | 5        | 8,4      | 9        | 8,2      | 1,72                   | 580*500                          | C245                             | Стовпчастий | Одеса                | 0.08                                                           | <input type="text"/> |
| 4 | 7,5      | 7        | 6,5      | 6        | 7,5      | 9,2      | 8,2      | 1,8                    | 580*500                          | C245                             | Пальовий    | Тернопіль            | 0.09                                                           | <input type="text"/> |
| 5 | 6,5      | 6        | 6,5      | 4        | 8,4      | 9,2      | 8,2      | 1,5                    | 580*500                          | C245                             | Стовпчастий | Чернігів             | 0,08                                                           | <input type="text"/> |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

## Задача 22



| № | $a_1$ ,<br>м | $a_2$ ,<br>м | $b_1$ ,<br>м | $b_2$ ,<br>м | $h_1$ ,<br>м | $h_2$ ,<br>м | $h_3$ ,<br>м | Крок<br>прогонів,<br>м | Переріз<br>з.б.<br>колони,<br>мм | Сталь<br>балок<br>та<br>прогонів | Фундамент   | Місто<br>будівництва | Додаткове<br>навантаження<br>на покрівлю,<br>кН/м <sup>2</sup> | Переріз<br>прогонів  |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 7,5          | 6            | 5            | 6            | 7,5          | 9            | 8            | 1,5                    | 580*500                          | C245                             | Стовпчастий | Черкаси              | 0.1                                                            | <input type="text"/> |
| 2 | 5            | 7            | 5            | 4            | 7,5          | 9,2          | 8            | 1,6                    | 580*500                          | C245                             | Пальовий    | Дніпро               | 0.12                                                           | <input type="text"/> |
| 3 | 6,5          | 6            | 6            | 5            | 8,4          | 9            | 8,2          | 1,7                    | 580*500                          | C245                             | Стовпчастий | Харків               | 0.06                                                           | <input type="text"/> |
| 4 | 5            | 7            | 5            | 6            | 7,5          | 9,2          | 8,2          | 1,5                    | 580*500                          | C245                             | Пальовий    | Одеса                | 0.1                                                            | <input type="text"/> |
| 5 | 6,5          | 6            | 6            | 4            | 8,4          | 9,2          | 8,2          | 1,6                    | 580*500                          | C245                             | Стовпчастий | Вінниця              | 0,09                                                           | <input type="text"/> |

Необхідно виконати наступні етапи:

- зібрати навантаження на каркас
- скласти алгоритми побудови розрахункової моделі, розв'язку задачі та видачі результатів розрахунку
- за допомогою розрахункового комплексу визначити НДС заданої конструкції, результати перевірки заданих перерізів та армування з.б. елементів;
- використовуючи отримані результати розрахунку змодельовати каркас в програмному комплексі Tekla Structures або Autodesk Revit.
- оформити креслення каркасу (план фундаментів/колон, повздовжній та поперечний розріз, 3D модель, армування вибраного з.б. елементу, креслення 2 металевих вузлів, специфікація)
- результати виконаної роботи оформити у вигляді пояснювальної записки

### Список літератури

1. *Баженов В.А.* Будівельна механіка. Комп'ютерні технології і моделювання: підручник / В.А. Баженов, А.В. Перельмутер— Київ: ПАТ «ВІПОЛ», 2013. — 896 с.
2. *Баженов В.А.* Будівельна механіка. Комп'ютерний курс: підручник / В.А. Баженов, С.Я. Гранат, О.В. Шишов. — Київ: ПАТ «ВІПОЛ», 1999. — 584 с.
3. *Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В.* Будівельна механіка. Комп'ютерні технології і моделювання: підручник. — Київ: ПАТ «ВІПОЛ», 2013. — 896 с.
4. *Tekla Structures* офіційний сайт. [https://support.tekla.com/doc/tekla-structures/2022/tekla\\_structures\\_pdf\\_documentation](https://support.tekla.com/doc/tekla-structures/2022/tekla_structures_pdf_documentation)
5. *ДБН В.1.2-2:2006* Навантаження і впливи. Норми проектування.

## **ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОЇ СТОРІНКИ**

Міністерство освіти і науки України  
Київський національний університет будівництва і архітектури  
Кафедра будівельної механіки

Розрахунково-графічна робота  
З дисципліни  
«Програмне забезпечення конструкторського розрахунку»  
**«РОЗРАХУНОК ТА КОНСТРУЮВАННЯ  
ПРОСТОРОВОГО КАРКАСУ ЗА ДОПОМОГОЮ  
ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ»**

Виконав студент будівельного  
факультету курсу  
Група (шифр групи) (Прізвище ім'я  
та по батькові  
студента)  
Перевірів(посада, прізвище та ініціали  
викладача)

Київ 202\_ – 202\_ н.р.

Для нотаток

# **ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНСТРУКТОРСЬКОГО РОЗРАХУНКУ**

Методичні вказівки та індивідуальні завдання  
до виконання розрахунково-графічної роботи  
для здобувачів першого (Бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
освітньої програми «Промислове і цивільне будівництво»

Укладачі: **МИЦЮК** Сергій Вікторович,  
**КОЗАК** Андрій Анатолійович  
**МИЦЮК** Дмитро Вікторович

Комп'ютерне верстання *Ю.М. Долгополової*

Ум. друк. арк. 3,02. Обл.-вид. арк. 3,25  
Електронний документ. Вид № 40/V-26.

Виконавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури  
Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідectво про внесення до Державного реєстру суб'єктів  
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002