



УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР  
СТАЛЕВОГО  
БУДІВНИЦТВА

**Використання ДСТУ «Настанова з оцінювання якості конструктивних рішень», як практичного інструменту для підвищення якості проектування МК**

**БОГДАН КОТВІЦЬКИЙ, керівник інженерного центру УЦСБ**



# Юридичний статус

**та  
відповідальність  
виконавців**

## **Статус ДСТУ Настанова з оцінювання якості конструктивних рішень**

---

П. 5.2.1 зміни №1 до ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції.

«З метою забезпечення економічної ефективності прийнятих конструктивних рішень або окремих конструкцій на основі проекту КМ **рекомендується застосовувати Настанову ДСТУ ХХХХ:20ХХ**»

---

**Результати оцінки проекту згідно Настанови не є приводом до будь якої юридичної відповідальності**, крім випадків, коли посилання на Настанову є в технічному завданні замовника на проектування та договорі.

**Звіт з оцінки якості не може бути основою для будь якої юридичної відповідальності автора проекту, що перевіряється.**

---

## Настанова з оцінювання якості конструктивних рішень

### Мета

- Підвищення якості (ефективності та культури) проектування
- Обґрунтування рівня вартості якісного проектування
- Підвищення економічної ефективності проектів, виконаних в металі

### Призначення

Оцінювання якості конструктивних рішень сталевих будівельних конструкцій

- будинків
- споруд
- об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури

За технічним рівнем

За економічною ефективністю

# ДСТУ

## Настанова з оцінювання якості конструктивних рішень

1

### Загальні Кількісні характеристики

Згідно П. 7.1 ДСТУ  
«Настанова з оцінювання  
якості конструктивних  
рішень»

#### Загалом 4 показники

- маса металу за проєктом  $M$ ;
- частка металу за скороченим складським сортаментом  $D$ ;
- питомі показники витрат металу  $P$  за проєктом в цілому;
- питомі показники витрат металу для груп конструкцій  $P_n$ .

2

### Деталізовані Кількісні характеристики

Згідно П. 7.2 ДСТУ  
«Настанова з оцінювання  
якості конструктивних  
рішень»

#### Загалом 3 показники

- середньозважений коефіцієнт використання максимальний  $K_s$ ;
- середньозважений коефіцієнт використання усереднений  $K_m$ ;
- частка металу, витраченого для забезпечення уніфікації  $Z_u$

3

### Якісні характеристики

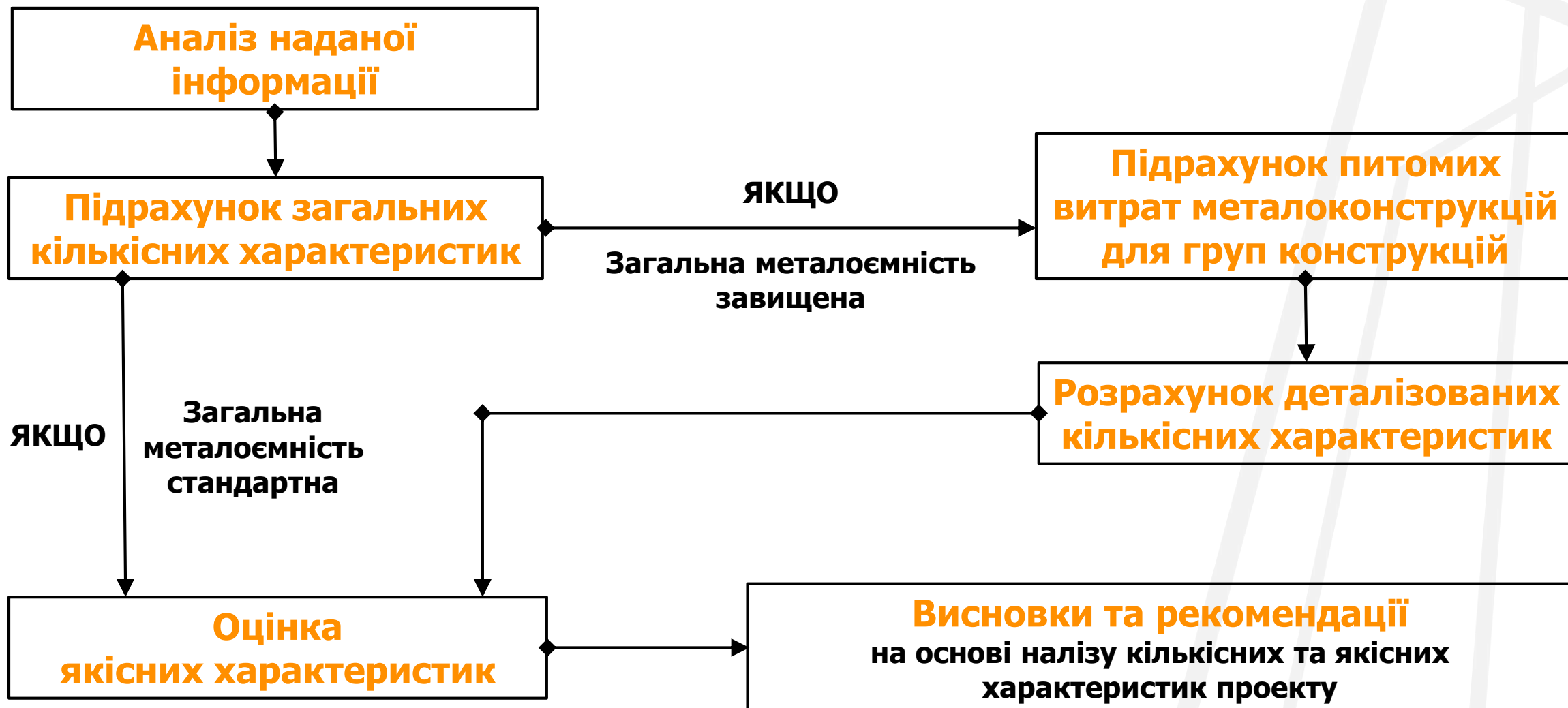
Згідно Розділу 8 ДСТУ  
«Настанова з оцінювання  
якості конструктивних  
рішень»

#### Загалом 10 показників

- використання варіантного проєктування;
- технологічність виготовлення, монтажу та транспортування конструкцій;
- оцінка можливостей підвищення ефективності конструктивних рішень;
- та інші

# Логіка перевірки

з власного досвіду



# Приклад

## Перевірки проекту

### Адміністративна будівля

- загальна площа 5 поверхової будівлі - **6 770 м<sup>2</sup>**
- розміри в плані - **66 x 20 м**
- крок колон - **6 x 10 м**
- жосткі вузли у всіх напрямках
- Наявність монолітних ядер жосткості

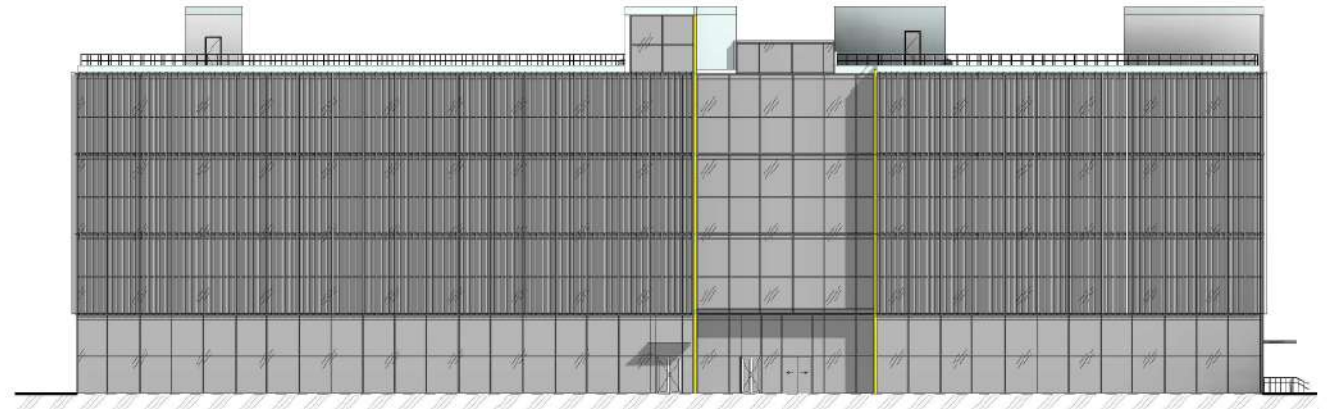
### Загальні кількісні х-ки

- маса металу за проектом **M=720 т**;
- питомі показники витрат металу за проектом в цілому **P=106 кг/м<sup>2</sup>**;

Загальна металоємність завищена

### Витрати металу за групами конструкцій

- Витрати на перекриття **P<sub>n1</sub>=61 кг/м<sup>2</sup>**;
- Витрати на колони **P<sub>n2</sub>=43 кг/м<sup>2</sup>**;
- Витрати на покриття **P<sub>n3</sub>=69 кг/м<sup>2</sup>**;



# Приклад

## Перевірки проекту

### Деталізовані кількісні характеристики

на основі звіту по розрахункам

середньозважений коефіцієнт використання максимальний  $K_s \sim 0,60$

#### Балка Б1

НОРМИ: ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування».

ТИП РОЗРАХУНКУ: Перевірка

#### НАВАНТАЖЕННЯ:

Невигідне навантаження: 12 COMB4 1\*1.30+2\*1.10+(3+6)\*1.40+8\*1.20

#### МАТЕРІАЛ

C345

$R_y = 3068.28$ кгс/см <sup>2</sup>	$R_s = 1779.60$ кгс/см <sup>2</sup>	$R_u = 4495.25$ кгс/см <sup>2</sup>	$E = 2100615.40$ кгс/см <sup>2</sup>
$g_u = 1.30$	$g_{c1} = 0.90$	$g_{c2} = 0.90$	$g_n = 1.00$

#### ПЕРЕВІРОЧНІ ФОРМУЛИ:

##### Перевірка перетину

стінка:  $(hef/t)/L_{am,uw} = 0.30 < 1.0$ ; Полка:  $(bef/tf)/L_{am,uf} = 0.33 < 1.0$  ЖОРСТКИЙ ПЕРЕРІЗ

$(N/A_n + M_y/W_{yn} + M_z/W_{zn}) / (R_y * g_{c1}/g_n) = 0.85 < 1.00$

$T_{y,max} / (R_s * g_{c1}/g_n) = 0.01 < 1.00$ ;  $T_{z,max} / (R_s * g_{c1}/g_n) = 0.16 < 1.00$

##### Перевірка стійкості елемента

$L_{am_y} = 35.68 < L_{am_y,max} = 150.00$   $L_{am_z} = 52.11 < L_{am_z,max} = 150.00$

$(M_y / (Fib * W_{cy})) / (R_y * g_{c2}/g_n) = 0.36 < 1.00$

$(N / (c * F_{iz} * A)) / (R_y * g_{c2}/g_n) = 0.21 < 1.00$

#### Колона К1

НОРМИ: ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування».

ТИП РОЗРАХУНКУ: Перевірка

#### НАВАНТАЖЕННЯ:

Невигідне навантаження: 12 COMB4 1\*1.30+2\*1.10+(3+6)\*1.40+8\*1.20

#### МАТЕРІАЛ

C345

$R_y = 2922.17$ кгс/см <sup>2</sup>	$R_s = 1694.86$ кгс/см <sup>2</sup>	$R_u = 4397.53$ кгс/см <sup>2</sup>	$E = 2100615.40$ кгс/см <sup>2</sup>
$g_u = 1.30$	$g_{c1} = 0.90$	$g_{c2} = 0.90$	$g_n = 1.00$

#### ПЕРЕВІРОЧНІ ФОРМУЛИ:

##### Перевірка перетину

стінка:  $(hef/t)/L_{am,uw} = 0.49 < 1.0$ ; Полка:  $(bef/tf)/L_{am,uf} = 0.43 < 1.0$  ЖОРСТКИЙ ПЕРЕРІЗ

$(N/A_n * R_y * g_{c1}/g_n)^{1.50} + M_y / (c_y * W_{yn,min} * R_y * g_{c1}/g_n) + M_z / (c_z * W_{zn,min} * R_y * g_{c1}/g_n) = 0.83 < 1.00$

$T_{y,mid} / (R_s * g_{c1}/g_n) = 0.01 < 1.00$   $T_{z,mid} / (R_s * g_{c1}/g_n) = 0.00 < 1.00$

##### Перевірка стійкості елемента

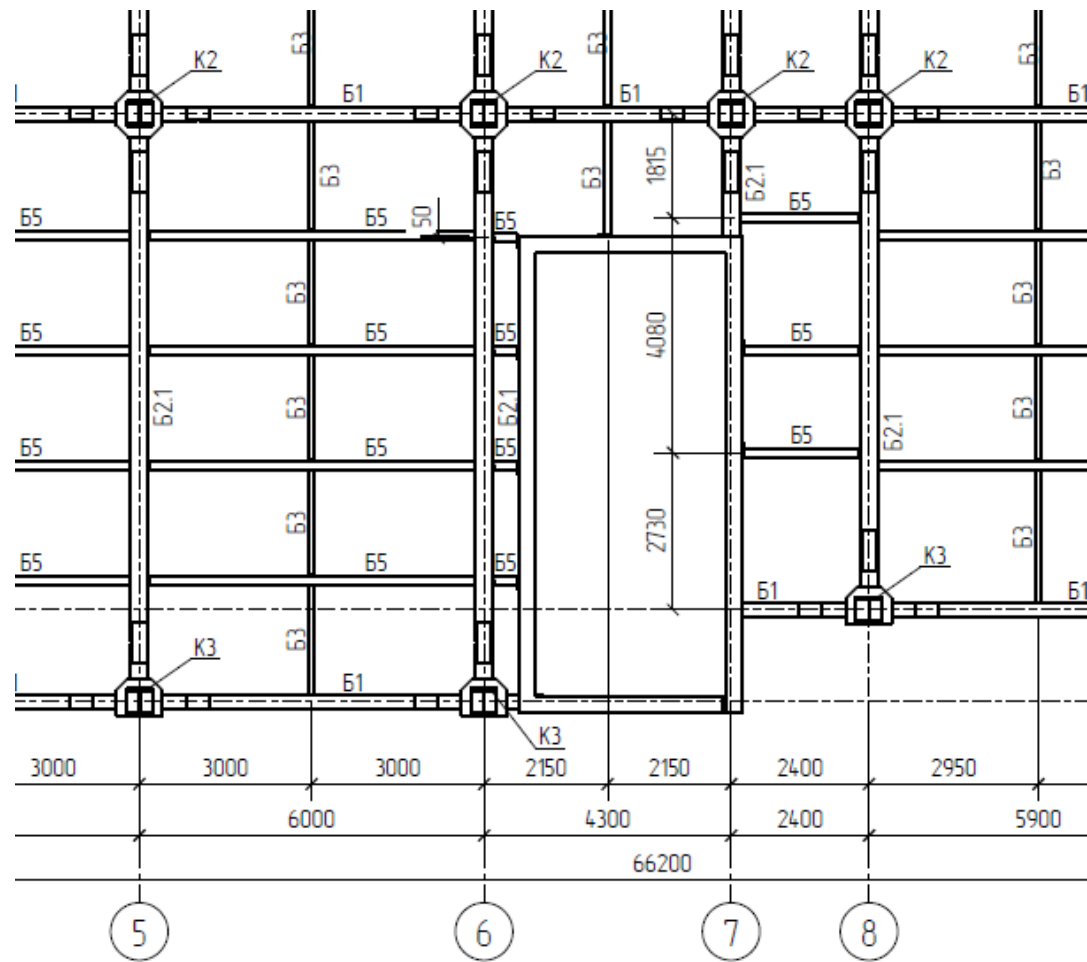
$L_{am_y} = 32.41 < L_{am_y,max} = 142.95$   $L_{am_z} = 52.03 < L_{am_z,max} = 138.91$

$(N / (\min(F_{iy}, F_{iz}) * A)) / (R_y * g_{c2}/g_n) = 0.68 < 1.00$

$(N / (F_{ieyz} * A)) / (R_y * g_{c2}/g_n) = 0.76 < 1.00$

# Приклад

## Перевірки проекту



Оцінка якісних характеристик

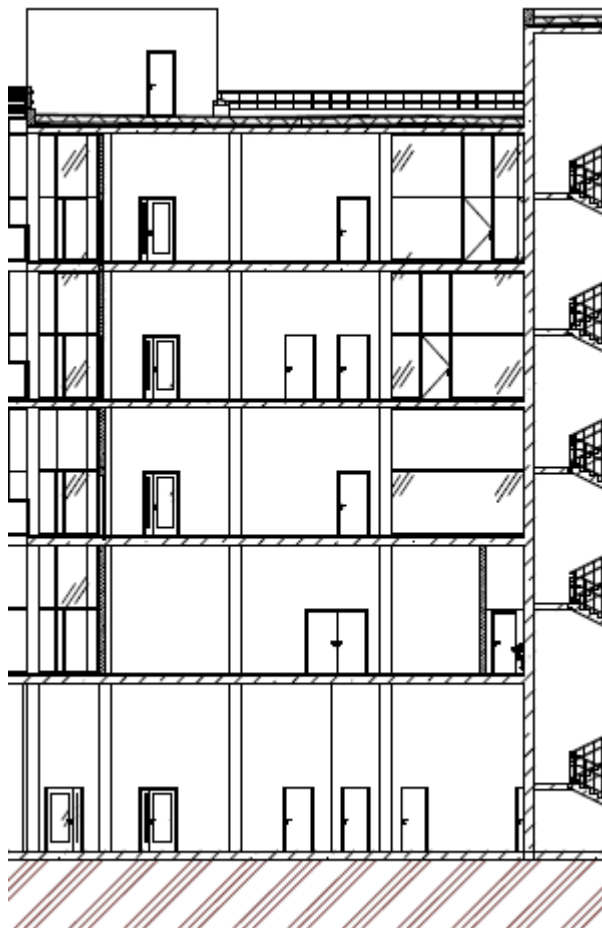
Вибрана схема з жорсткими вузлами в обох напрямках та ядрами жорсткості

Рекомендуємо розглянути варіант рамно-в'язевого каркасу з включенням ядер жорсткості



# Приклад

## Перевірки проекту



### Оцінка якісних характеристик

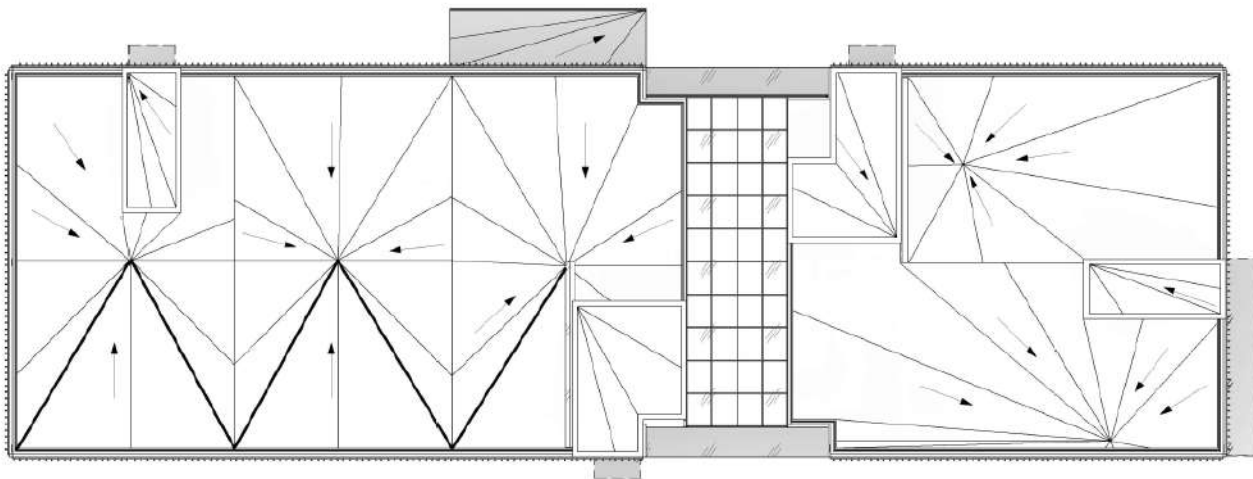
Конструкція перекриття без профнастилу, монолітна плита товщиною 200 мм, яка лежить на другорядних балках

Не врахований диференційований підхід при розрахунку корисних навантажень

**Рекомендуємо використати монолітну плиту по профільованому настилу та диференціювати навантаження, що значно зменшить навантаження на каркас та дозволить зменшити металоємність будівлі**

# Приклад

## Перевірки проекту



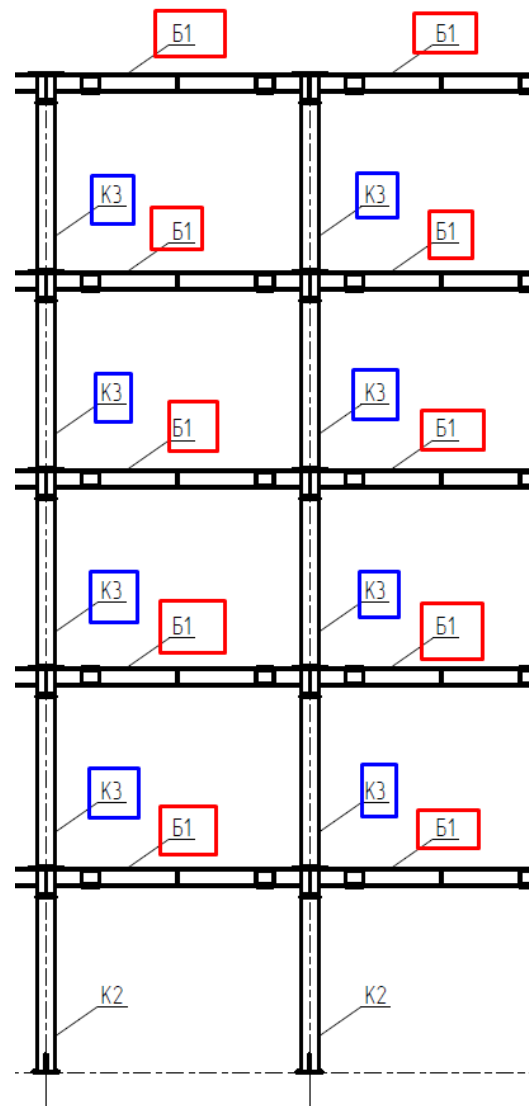
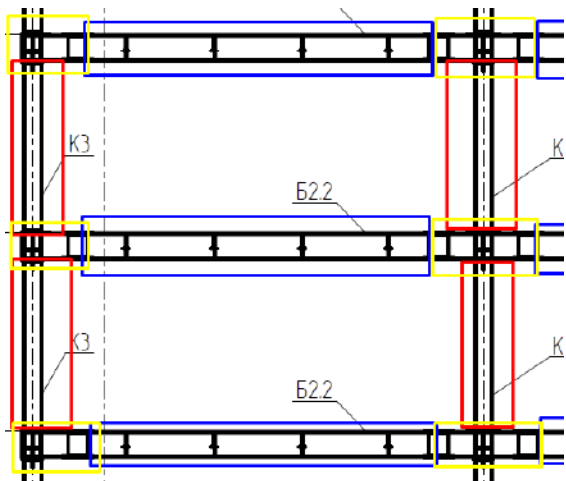
### Оцінка якісних характеристик

Покриття з використанням монолітної горизонтальної плити та стяжки, яка утворює ухили, товщина стяжки 80-200 мм.

**Рекомендуємо використати металоконструкції для формування ухилів, покрівлю виконати легкою, по профнастилу без стяжки**

# Приклад

## Перевірки проекту



### Оцінка якісних характеристик

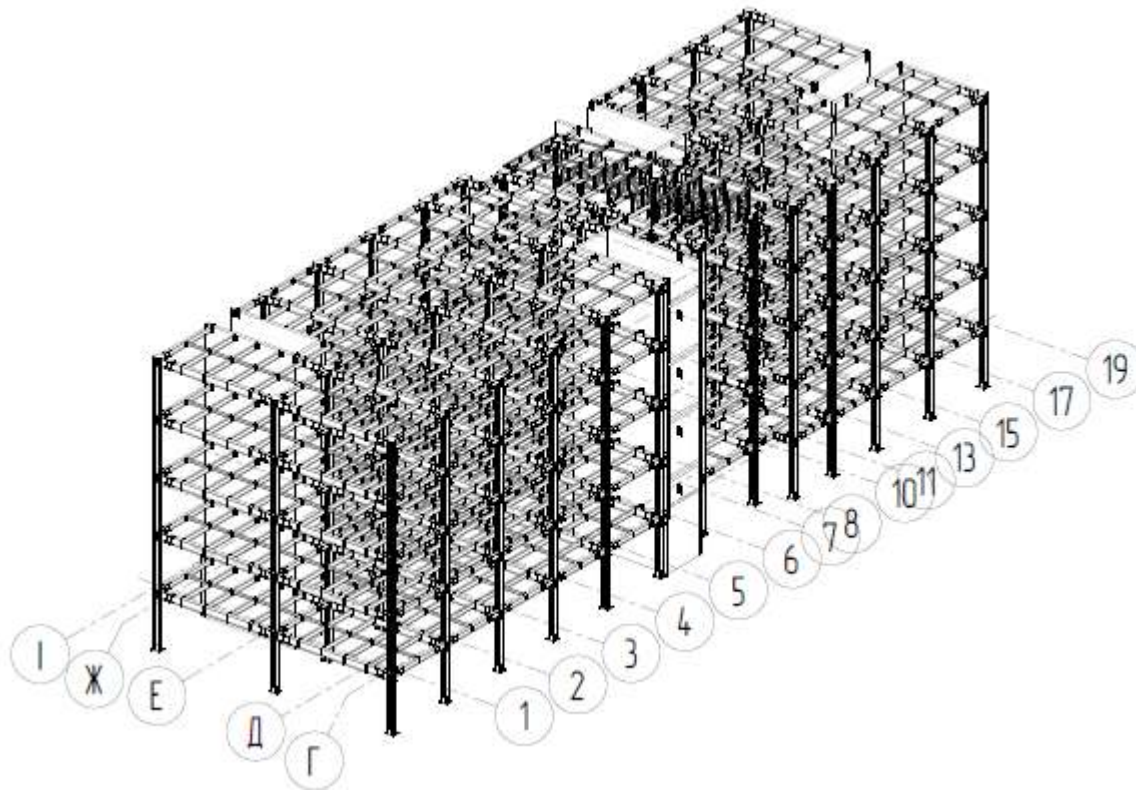
Окремі відправні марки колон на кожен поверх, членування блок на кожен проліт.

Надлишкова уніфікація колон та балок каркасу

**Надлишкова уніфікація елементів та велика кількість з'єднань ускладнює монтаж та призводить до значних запасів**

# Приклад

## Перевірки проекту



### Оцінка якісних характеристик

Використана сталь С355 в колонах та балках каркасу (85% металу), що є не раціональним, зважаючи на запаси по несучій здатності

В специфікації використані двотаври №40, що є нестандартними

**Виконати заміну нестандартних балок, на доступні перерізи.  
Замінити сталь в частині елементів конструкції на рядову**

# Приклад

## Перевірки проекту

### Висновки

- Можливе зниження металоємності **в 2 рази** до 55 і менше кг/м<sup>2</sup>
- Різниця в **370 т**, при середній вартості металоконструкцій «в ділі» 60 000 грн (+близько 3% зниження ціни металопрокату при заміні половини елементів на рядову сталь)

**Економія на каркасі може становити ~ 22 200 000грн.**

# Приклад

## Перевірки проекту

### Рекомендації

- повернути КМ на доопрацювання
- раціонально застосувати сталі підвищеної міцності
- виконати раціональну уніфікацію по групам конструкцій, їх призначенню, навантаженню та розташуванню
- застосувати бетонні плити по профнастилу
- диференціювати навантаження на конструкції каркасу, згідно із призначенням приміщень
- виконати розухил покриття за рахунок металоконструкцій
- застосувати полегшене покриття по профнастилу без використання стяжки
- спростити вузли, зменшити кількість монтажного зварювання на майданчику
- застосувати рамно-в'язеву роботу каркасу

# Рекомендації замовникам

## з проведення тендеру на проектування

	Вартість проекту окремо	Вартість проекту з врахуванням вартості МК
Вартість проекту за тонну	700 грн	1 860 грн
Вартість проекту в цілому	500 000 грн	650 000 грн
Орієнтовна металоємність	720 т	350 т
Вартість конструкції «в ділі»	43 200 000 грн	21 000 000 грн
Загальна сума	43 700 000 грн	21 650 000 грн
Різниця	+200%	

**При проведенні тендерів рекомендуємо опиратись не тільки на вартість проектування, а на проектування + прогнозовану вартість каркасу будівлі.**

**Різниця металоємності в 10%, як правило, вже раціональна з точки зору коригувань та доробки проекту**

# Зацікавлені сторони

---

**В першу чергу:**

- **Проектувальники для самоперевірки**

**Можуть користуватись:**

- **Проектувальники для перевірки**
- **Генеральні проектувальники**
- **Девелопери (Служба замовника)**
- **Заводи виробники металоконструкцій**



# Виконавці та Вартість

перевірки  
проекту



## Виконавець перевірки

Експерт або інженер-проектувальник сертифікатом відповідної кваліфікації і спеціалізації



## Основний формат

Договірна ціна між замовником та виконавцем перевірки



## Згідно ДСТУ Б Д.1.1-7:2013

як для експертизи розділу проекту



## Додатково оцінюється

Перевірка та підрахунок деталізованих кількісних характеристик

## Запрошуємо до використання стандарту



**БОГДАН  
КОТВІЦЬКИЙ**

**Керівник ІЦ УЦСБ**



+38(097) 987-07-75



bkotvitskyi@uscc.ua



www.uscc.ua



м. Київ  
вул. Є. Сверстюка 2А, оф.606  
БЦ «Лівобережний»



**Посилання  
на текст стандарту**