

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання
Кафедра БМГА

Методи посилення композитними матеріалами залізобетонних конструкцій

Виконав : Самойленко І. М.

Керівник : к.т.н., доц. Андрухов В. М.

Мета дослідження. Метою роботи являється встановлення діапазону підсилення нормальних перерізів вуглецевими стрічками та визначитись з кращими варіантами підсилення залізобетонних елементів по похилих перерізах з використанням існуючими технологіями влаштування підсилень композитними матеріалами, а також підвищення показників жорсткості.

Задачі дослідження:

- виконати аналітичний огляд раніше проведених експериментальних досліджень підсилень згинальних залізобетонних елементів зовнішньою композитною арматурою;
- проаналізувати характер сумісної роботи залізобетонного елемента і системи підсилення, виконаної за допомогою вуглепластикових матеріалів;
- проаналізувати існуючі методи і рекомендації щодо розрахунку та встановлення підсилення залізобетонних балок підсилені по нормальних та похилих перерізах, що ґрунтуються на експериментальних дослідженнях вітчизняних і зарубіжних науковців;
- запропонувати технологію виконання робіт з підсилення нормальних та похилих перерізів залізобетонних елементів, що працюють на згинання.

Об'єкт дослідження:

- залізобетонні несучі елементи що працюють на згинання з наявними ознаками пошкоджень.

Предмет дослідження:

- параметри НДС в залізобетонних елементах що працюють на згинання.

Наукова новизна:

- для забезпечення сумісності роботи існуючого залізобетонного елемента (для якого влаштовується підсилення) та елементів підсилення необхідно обмежити величини відносних деформацій, а саме:
 - величина відносних деформацій на видовження в композитній арматурі, що використовується для підсилення нормальних перерізів повинна не перевищувати значення 0,005;
 - а для похилих перерізів не більше 0,004;
- виконано аналіз існуючих методик розрахунків, а також уточнюючих її положень та встановлена така , що надає найкращу збіжність з результатами експериментальних досліджень;
- запропоновані уточнення до методики, що надає найкращу збіжність з результатами експериментальних досліджень.
- адаптовано технологічну карту влаштування підсилення композитними матеріалами плитних згинаємих залізобетонних елементів.

Практична цінність роботи:

- в результаті виконання роботи підтверджено доцільність та ефективність виконання підсилень згинаємих залізобетонних елементів композитними матеріалами при відсутності на даний момент часу Державних нормативних положень;
- для забезпечення сумісної роботи - величина відносних деформацій на видовження в композитній арматурі, що використовується для підсилення нормальних перерізів повинна не перевищувати значення 0,005, а для похилих перерізів не більше 0,004;
- серед існуючих методик розрахунків підсилення композитними матеріалами нормальних перерізів найкращу збіжність з результатами експериментальних досліджень (до 10 %) надає методика *fib* при кількості вуглецевої арматури до 0.1%, при більших відсотках армування це розбіжність значно зростає;
- встановлено, що серед існуючих методик розрахунків підсилення композитними матеріалами похилих перерізів найкраще співпадання (до $\pm 4\%$) надає методика розрахунків, яка розроблена в ТОВ «Інтраква» та НІИЖБ (м. Москва);
- прогини рекомендуються розраховувати за методикою ДСТУ Б В.2.6-156. що дає розбіжність до 10%;
- найоптимальнішим з позицій спрощення технології влаштування підсилення по похилих перерізах є підсилення матеріалом Sika Wrap при розташуванні підсилюючого матеріалу під кутом 45° до поздовжньої осі елемента;
- адаптовано технологічну схему влаштування підсилення композитними матеріалами:
 - встановлено перелік та послідовність операцій;
 - перелік необхідних матеріалів та обладнання;
 - вимоги до якості виконання робіт;
 - часові терміни виконання.

Результати дослідження підсилення згинальних елементів по нормальних перерізах

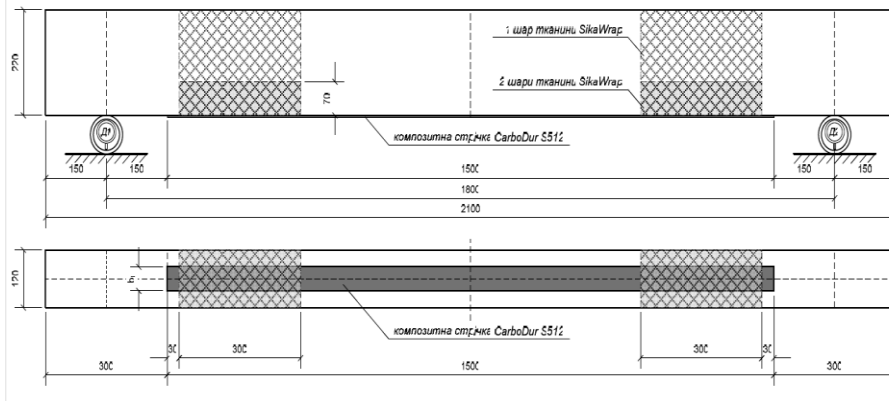


Рис. 1. Конструкція підсилення дослідних зразків

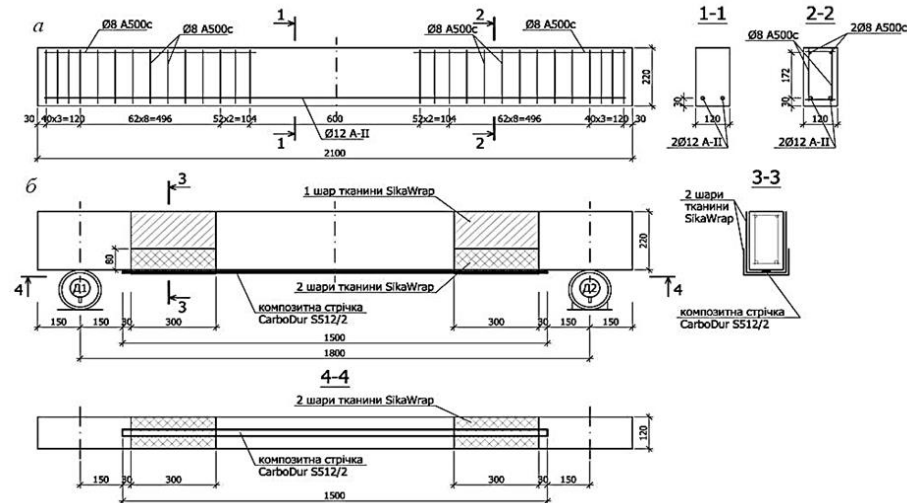


Рис. 2. Конструкція дослідних балок: а – армування базової конструкції; б – конструкція підсилення балок

Експериментальні дослідження залізобетонних балок, підсилені за різних рівнів попереднього завантаження, підтвердили ефективність підсилюючої системи Sika для збільшення їхньої міцності та жорсткості.

Рівень попереднього навантаження, за якого підсилювали балки, дещо вплинув на їхню деформативність, особливо в разі вищих рівнів навантажень. Деформації бетону, арматури і стрічки значно зростають після досягнення арматурою межі текучості, проте конструктивна система продовжує працювати і сприймати навантаження.

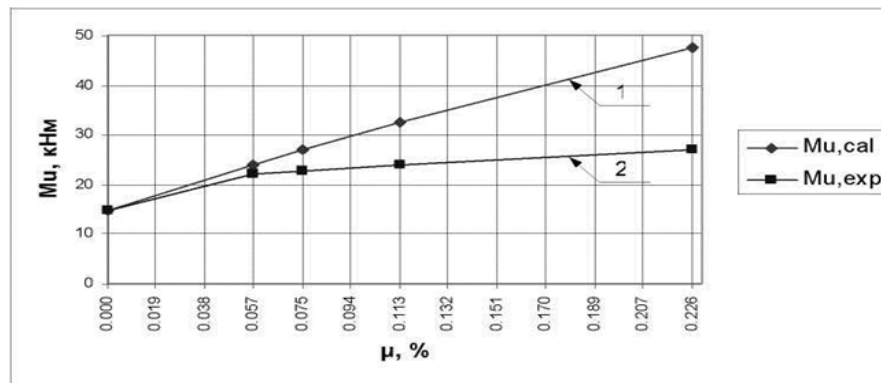
Для визначення характеристик міцності, деформативності та тріщиностійкості експериментальних балок без підсилення було здійснено їхнє випробування на згин до руйнування.

Табл. 1. Міцність експериментальних підсилених балок

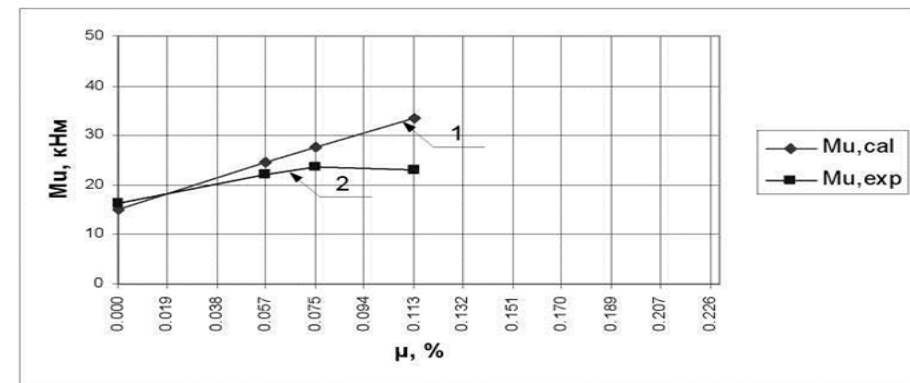
Шифр балок	Геометричні розміри стрічки підсилення	Площа поперечного перерізу стрічки підсилення	відсоток армування зовнішньою арматурою	Згинальний момент, кНМ				
				експеримент	розрахунок за норм.СНиП 2.03.01-84*	мисал мисехр	розрахунок за рекомендаціями fib [10]	мисал мисехр
bхh, мм	A_p, cm^2	$\mu, \%$						
1БП-2-1	50х1,2	0.6	0.263	27.0	47.5	1.76	23.7	0.88
1БП-3-1	50х1,2	0.6	0.263	27.0	47.5	1.76	23.7	0.88
1БП-4-1	50х1,2	0.6	0.263	25.9	47.5	1.83	23.7	0.92
1БП-5-2	25х1,2	0.3	0.132	20.8	32.6	1.57	19.3	0.93
1БП-6-2	25х1,2	0.3	0.132	27.2	32.6	1.20	19.3	0.71
1БП-7-3	16,6х1,2	0.2	0.088	22.7	27.0	1.19	17.8	0.78
1БП-8-4	12,5х1,2	0.15	0.066	22.1	24.1	1.09	17.0	0.77
1БП-2-2	25х1,2	0.3	0.132	22.9	33.5	1.46	19.7	0.86
1БП-3-3	16,6х1,2	0.2	0.088	23.7	27.6	1.16	18.1	0.76
1БП-4-4	12,5х1,2	0.15	0.066	22.1	24.6	1.11	17.3	0.78

У табл. 1 наведено порівняння експериментальних значень руйнівного згинального моменту M_u з теоретичними, визначеними за рекомендаціями fib.

На граф. 1, 2 подано у вигляді графіків залежності руйнівного згинального моменту M_u від відсотка армування зовнішньою композитною арматурою.

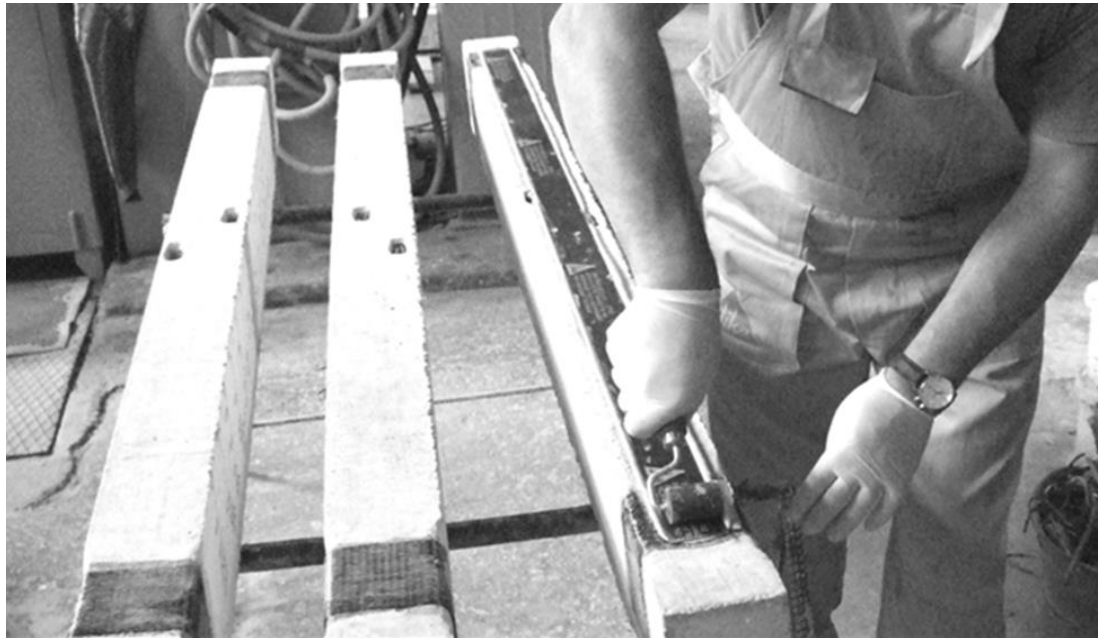


Граф. 1. Залежність руйнівного моменту експериментальних балок серії I від відсотка зовнішнього армування: 1 - теоретичні значення, 2 - експериментальні значення.



Граф. 2. Залежність руйнівного моменту експериментальних балок серії 2 від відсотка зовнішнього армування: 1 - теоретичні значення, 2 - експериментальні значення.

Рис. 3. Підсилення дослідного зразка стрічкою Sika CarboDur S-512 по нормальним перерізам



- Експериментальними дослідженнями досягнуто оптимального армування зовнішньою композитною арматурою, з урахуванням міцності нормальних перерізів залізобетонних балок.

- Для повного і оптимального використання міцнісних характеристик підсилювальної стрічки необхідно забезпечувати її надійне анкерування.

- При застосуванні рекомендацій fib з розрахунку підсилених конструкцій, отримані результати дають задовільну збіжність відносно експериментальних даних і можуть бути використані, як основа для розроблення рекомендацій з розрахунку нормальних перерізів залізобетонних конструкцій, підсилених зовнішньою композитною арматурою.

Результати дослідження підсилення згинальних елементів по похилих перерізах

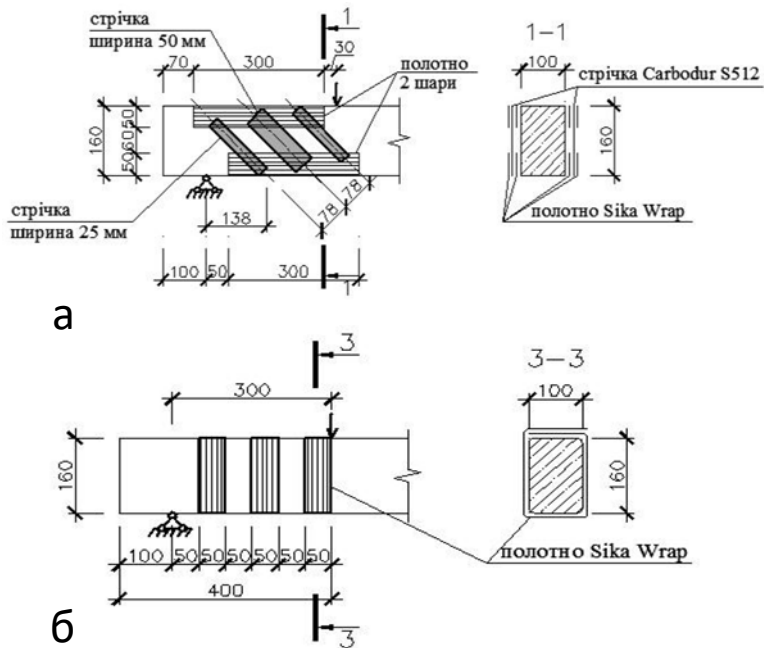


Рис. 4. Схеми підсилення дослідних балок вуглепластиковими матеріалами:
а) – стрічками; б) – полотном.

Композитні матеріали дозволяють, в залежності від прийнятої схеми підсилення (CFRP чи FRCM), отримати збільшення несучої здатності похилих перерізів в згинальних елементах на 20-35%.

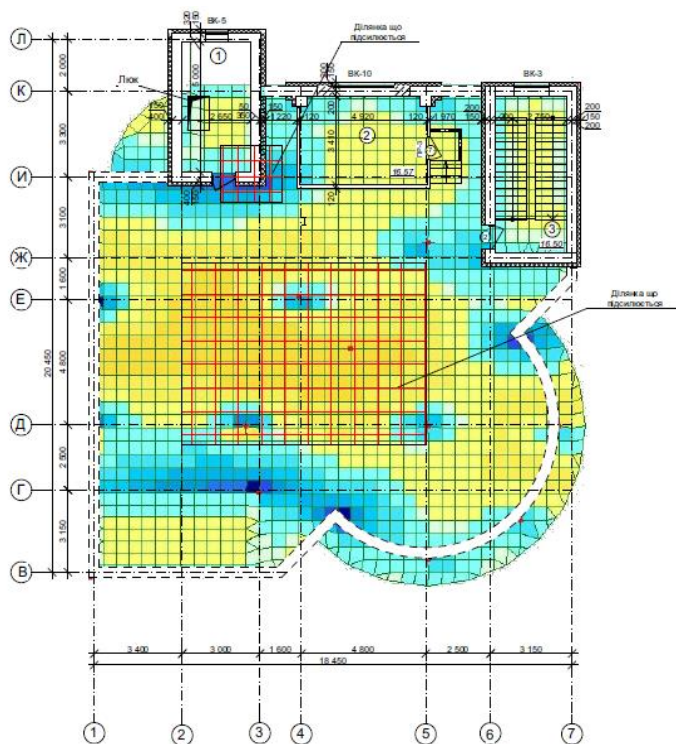
Таблиця 2. Порівняння основних параметрів матеріалів підсилення.

Характеристика	Система підсилення нарощуванням стиснутої зони бетоном	Система підсилення залізобетонною обоймою	Підсилення з використанням композитних матеріалів
Міцність, МПа	6...25	240...500	1400...5800
Модуль пружності, МПа	12,6...30,5	1,9...2,1x10 ⁵	2,3...2,7x10 ⁵
Граничні деформації	0,027...0,037	0,012...0,025	0,0105...0,0215
Ефективність підсилення, %	25...30	40...60	20...35

Розглядаючи характеристики матеріалів можна зробити висновки, що композитні матеріали мають значно вищу варіативність в використанні способу підсилення. Традиційні матеріали (бетонні, залізобетонні та металеві типи підсилень) хоч і є більш досліджені та дають вищі результати підсилення (табл. 2), але мають обмеженіші схеми виконання потребують значної трудомісткості та часу виконання.

Технологічна послідовність підсилення ділянок монолітної залізобетонної плити покриття композитними матеріалами.

а)



Опираючись на результати теоретичних досліджень прийнято рішення, що метод посилення монолітної залізобетонної плити слід розбити на такі етапи:

- посилення приопорних зон по верхній грані плити на сприйняття від'ємних згинальних моментів;
- посилення приопорних ділянок плити на сприйняття поперечних сил.
- посилення ділянки плити покриття (по нижній грані плити) на сприйняття додатніх згинальних моментів;

б)

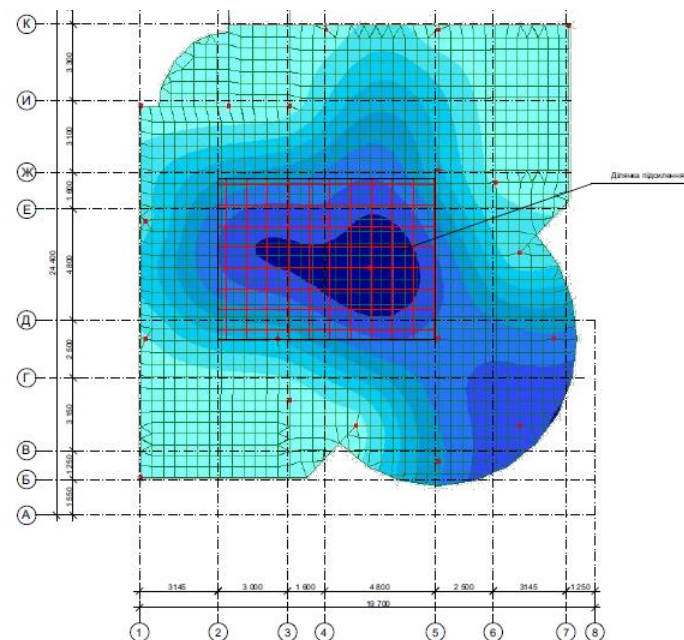


Рис. 5. Схема розташування ділянки підсилення :
 а) для зони, де виникають найбільші згинальні моменти виконується підсилення по нормальним та похилим перерізам ;
 б) щоб зменшити величини вертикальних переміщень, по всій зоні найбільших переміщень встановлюють підсилення нормальних перерізів в прольотній частині

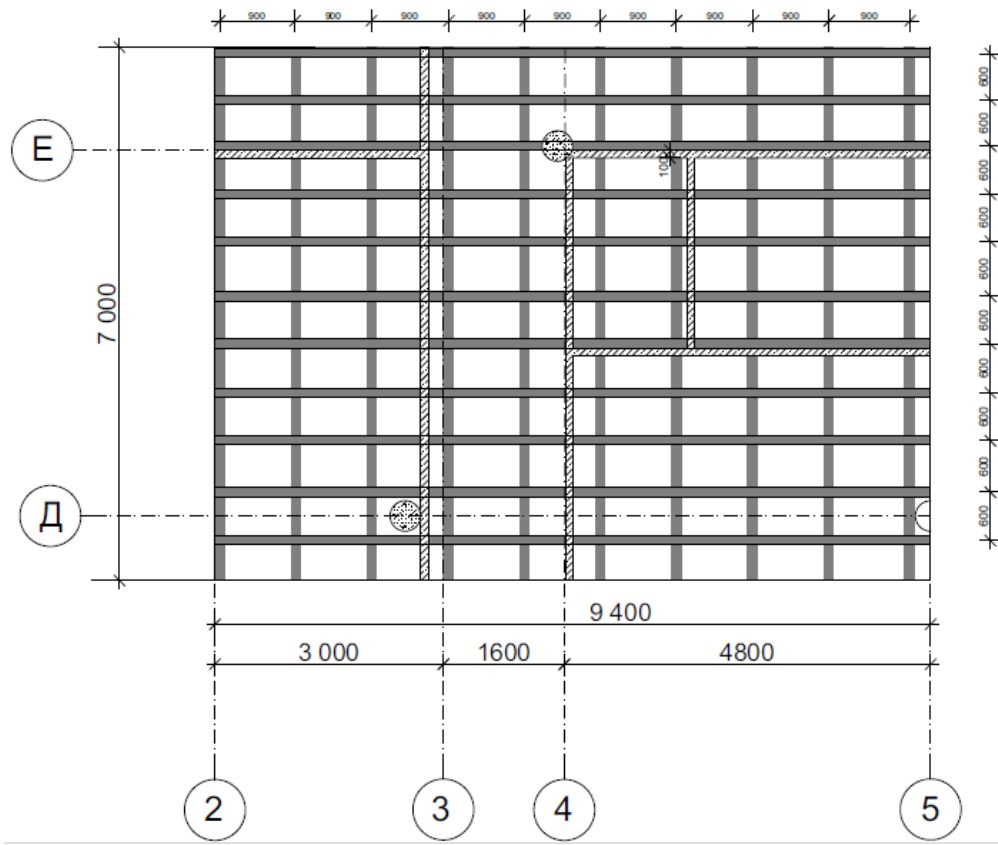


Рис. 6. Схема посилення ділянки монолітної плити покриття (нижньої грані) в прольоті по осях Е, Д - 2, 3, 4, 5 стрічкою Sika CarboDur S1212



а



б

Рис. 7. Аплікація композитної стрічки на горизонтальну поверхню (стеля): а - фіксація стрічки з незначним витисканням клею; б - кінцеве витискання клею за допомогою гумового валика



Рис. 8. Втоплення стержнів в припорній зоні: а - підготовка стержнів (грунтування); б - втоплення стержнів у шпури на клею ЕДМОК

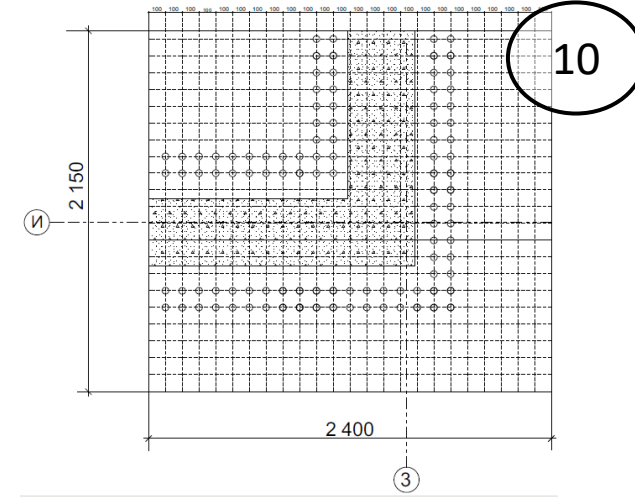


Рис. 10. Схема посилення монолітної плити в припорній зоні стіни з перерізом 400 мм поперечним армуванням



Рис. 9. Виконання посилення припорних зон плити по верхніх гранях вуглецевими стрічками

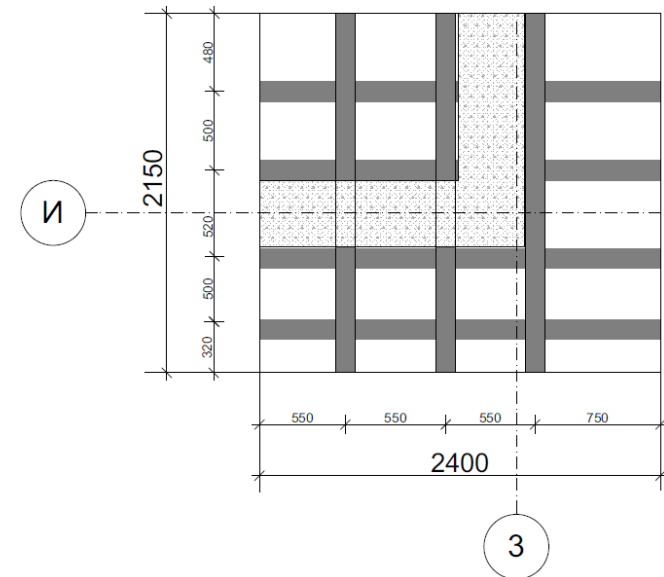


Рис. 11. Схема виконання посилення припорної зони монолітної плити в осях 3-И (по верхній грані) по осях X та Y стрічкою Sika CarboDur S1212

1. В результаті виконання роботи підтверджено доцільність та ефективність виконання підсилень згинаємих залізобетонних елементів композитними матеріалами при відсутності на даний момент часу Державних нормативних положень;
2. Виконано аналіз існуючих рекомендаційних методик розрахунків, а також уточнюючих її положень та встановлено:
 - при розрахунках підсилення нормальних перерізів найкращу збіжність з результатами експериментальних досліджень (до 10 %) надає зарубіжна методика *fib* при кількості вуглецевої арматури до 0,1%, при більших відсотках армування ця розбіжність значно зростає;
 - при розрахунках підсилення композитними матеріалами похилих перерізів найкраще співпадання (до $\pm 4\%$) надає методика розрахунків, яка розроблена в ТОВ «Інтраква» та НІИЖБ (м. Москва);
 - прогини рекомендуються розраховувати за методикою ДСТУ Б В.2.6-156. що дає розбіжність до 10% що є достатньо для інженерних розрахунків;
3. Для забезпечення сумісності роботи існуючого залізобетонного елемента (для якого влаштовується підсилення) та елементів підсилення необхідно обмежити величини відносних деформацій, а саме:
 - величина відносних деформацій на видовження в композитній арматурі, що використовується для підсилення нормальних перерізів повинна не перевищувати значення 0,005;
 - а для похилих перерізів не більше 0,004;
4. Найоптимальнішим з позицій спрощення технології влаштування підсилення по похилих перерізах є підсилення матеріалом Sika Wrap при розташуванні підсилюючого матеріалу під кутом 45° до поздовжньої осі елемента;
5. Адаптовано технологічну карту влаштування підсилення композитними матеріалами плитних згинаємих залізобетонних елементів, де було запропоновано варіант підсилення без балочної монолітної плити покриття в при опорній ділянці з наявністю в ній дефектів у вигляді тріщин та ділянки в зоні найбільшого прольоту між опорами для забезпечення її подальшої надійної експлуатації:
 - встановлено перелік та послідовність операцій;
 - перелік необхідних матеріалів та обладнання;
 - вимоги до якості виконання робіт;
 - часові терміни виконання.

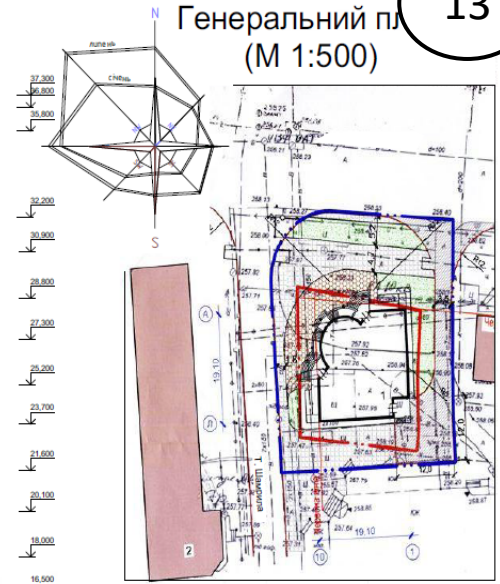
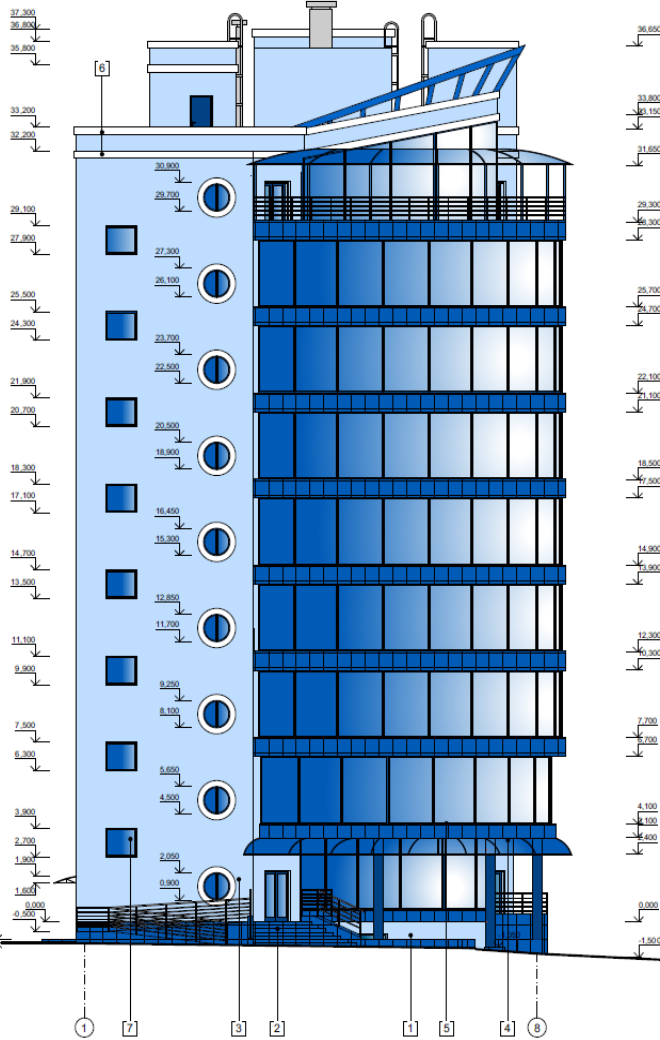


						08-08 МКР.020.00.000		
						Корпусно-квартирна 10-поверховий житловий будинок-офіс (будівля м. Київ)		
№	ІТН	Адрес	№ ділянки	Сторона	Дата	Методологічний комплексний матеріаломісткий заклад будівельно-конструкторської		
№	Ділянка	Ділянка	Ділянка	Ділянка	Ділянка	Сторона	Ділянка	Ділянка
№	Ділянка	Ділянка	Ділянка	Ділянка	Ділянка	л		
						Перспективне зображення		
						ВНТУ, пр. Б-16 м/і		

Фасад 1-8
(М 1:100)

Фасад 8-1
(М 1:100)

Генеральний план
(М 1:500)



Умовні позначення

Позначення	Найменування
--- --	Межа відмежування земельної ділянки
--- --	Межа благоустрою в об'єкті робіт
---	Червона лінія
[Symbol]	Назва місця згідно проєктування
[Symbol]	Існуючий будинок
[Symbol]	Газон
Типи дорожнього покриття:	
[Symbol]	Тип I
[Symbol]	Тип II
[Symbol]	Тип III

08-08.МКР.020.00.000			
Квартали №10 та №11 м. Києва			
Адміністративно-офісний будинок м. Києва			
№ п/п	Ім'я	Підпис	Дата
1	Володимир Савченко		
2	Сергей Лазарук		
3	Сергей Лазарук		
4	Сергей Лазарук		
5	Сергей Лазарук		
6	Сергей Лазарук		
7	Сергей Лазарук		
8	Сергей Лазарук		
9	Сергей Лазарук		
10	Сергей Лазарук		
11	Сергей Лазарук		
12	Сергей Лазарук		
13	Сергей Лазарук		
14	Сергей Лазарук		
15	Сергей Лазарук		
16	Сергей Лазарук		
17	Сергей Лазарук		
18	Сергей Лазарук		
19	Сергей Лазарук		
20	Сергей Лазарук		
21	Сергей Лазарук		
22	Сергей Лазарук		
23	Сергей Лазарук		
24	Сергей Лазарук		
25	Сергей Лазарук		
26	Сергей Лазарук		
27	Сергей Лазарук		
28	Сергей Лазарук		
29	Сергей Лазарук		
30	Сергей Лазарук		
31	Сергей Лазарук		
32	Сергей Лазарук		
33	Сергей Лазарук		
34	Сергей Лазарук		
35	Сергей Лазарук		
36	Сергей Лазарук		
37	Сергей Лазарук		
38	Сергей Лазарук		
39	Сергей Лазарук		
40	Сергей Лазарук		
41	Сергей Лазарук		
42	Сергей Лазарук		
43	Сергей Лазарук		
44	Сергей Лазарук		
45	Сергей Лазарук		
46	Сергей Лазарук		
47	Сергей Лазарук		
48	Сергей Лазарук		
49	Сергей Лазарук		
50	Сергей Лазарук		
51	Сергей Лазарук		
52	Сергей Лазарук		
53	Сергей Лазарук		
54	Сергей Лазарук		
55	Сергей Лазарук		
56	Сергей Лазарук		
57	Сергей Лазарук		
58	Сергей Лазарук		
59	Сергей Лазарук		
60	Сергей Лазарук		
61	Сергей Лазарук		
62	Сергей Лазарук		
63	Сергей Лазарук		
64	Сергей Лазарук		
65	Сергей Лазарук		
66	Сергей Лазарук		
67	Сергей Лазарук		
68	Сергей Лазарук		
69	Сергей Лазарук		
70	Сергей Лазарук		
71	Сергей Лазарук		
72	Сергей Лазарук		
73	Сергей Лазарук		
74	Сергей Лазарук		
75	Сергей Лазарук		
76	Сергей Лазарук		
77	Сергей Лазарук		
78	Сергей Лазарук		
79	Сергей Лазарук		
80	Сергей Лазарук		
81	Сергей Лазарук		
82	Сергей Лазарук		
83	Сергей Лазарук		
84	Сергей Лазарук		
85	Сергей Лазарук		
86	Сергей Лазарук		
87	Сергей Лазарук		
88	Сергей Лазарук		
89	Сергей Лазарук		
90	Сергей Лазарук		
91	Сергей Лазарук		
92	Сергей Лазарук		
93	Сергей Лазарук		
94	Сергей Лазарук		
95	Сергей Лазарук		
96	Сергей Лазарук		
97	Сергей Лазарук		
98	Сергей Лазарук		
99	Сергей Лазарук		
100	Сергей Лазарук		
101	Сергей Лазарук		
102	Сергей Лазарук		
103	Сергей Лазарук		
104	Сергей Лазарук		
105	Сергей Лазарук		
106	Сергей Лазарук		
107	Сергей Лазарук		
108	Сергей Лазарук		
109	Сергей Лазарук		
110	Сергей Лазарук		
111	Сергей Лазарук		
112	Сергей Лазарук		
113	Сергей Лазарук		
114	Сергей Лазарук		
115	Сергей Лазарук		
116	Сергей Лазарук		
117	Сергей Лазарук		
118	Сергей Лазарук		
119	Сергей Лазарук		
120	Сергей Лазарук		
121	Сергей Лазарук		
122	Сергей Лазарук		
123	Сергей Лазарук		
124	Сергей Лазарук		
125	Сергей Лазарук		
126	Сергей Лазарук		
127	Сергей Лазарук		
128	Сергей Лазарук		
129	Сергей Лазарук		
130	Сергей Лазарук		
131	Сергей Лазарук		
132	Сергей Лазарук		
133	Сергей Лазарук		
134	Сергей Лазарук		
135	Сергей Лазарук		
136	Сергей Лазарук		
137	Сергей Лазарук		
138	Сергей Лазарук		
139	Сергей Лазарук		
140	Сергей Лазарук		
141	Сергей Лазарук		
142	Сергей Лазарук		
143	Сергей Лазарук		
144	Сергей Лазарук		
145	Сергей Лазарук		
146	Сергей Лазарук		
147	Сергей Лазарук		
148	Сергей Лазарук		
149	Сергей Лазарук		
150	Сергей Лазарук		
151	Сергей Лазарук		
152	Сергей Лазарук		
153	Сергей Лазарук		
154	Сергей Лазарук		
155	Сергей Лазарук		
156	Сергей Лазарук		
157	Сергей Лазарук		
158	Сергей Лазарук		
159	Сергей Лазарук		
160	Сергей Лазарук		
161	Сергей Лазарук		
162	Сергей Лазарук		
163	Сергей Лазарук		
164	Сергей Лазарук		
165	Сергей Лазарук		
166	Сергей Лазарук		
167	Сергей Лазарук		
168	Сергей Лазарук		
169	Сергей Лазарук		
170	Сергей Лазарук		
171	Сергей Лазарук		
172	Сергей Лазарук		
173	Сергей Лазарук		
174	Сергей Лазарук		
175	Сергей Лазарук		
176	Сергей Лазарук		
177	Сергей Лазарук		
178	Сергей Лазарук		
179	Сергей Лазарук		
180	Сергей Лазарук		
181	Сергей Лазарук		
182	Сергей Лазарук		
183	Сергей Лазарук		
184	Сергей Лазарук		
185	Сергей Лазарук		
186	Сергей Лазарук		
187	Сергей Лазарук		
188	Сергей Лазарук		
189	Сергей Лазарук		
190	Сергей Лазарук		
191	Сергей Лазарук		
192	Сергей Лазарук		
193	Сергей Лазарук		
194	Сергей Лазарук		
195	Сергей Лазарук		
196	Сергей Лазарук		
197	Сергей Лазарук		
198	Сергей Лазарук		
199	Сергей Лазарук		
200	Сергей Лазарук		

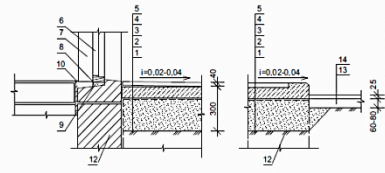
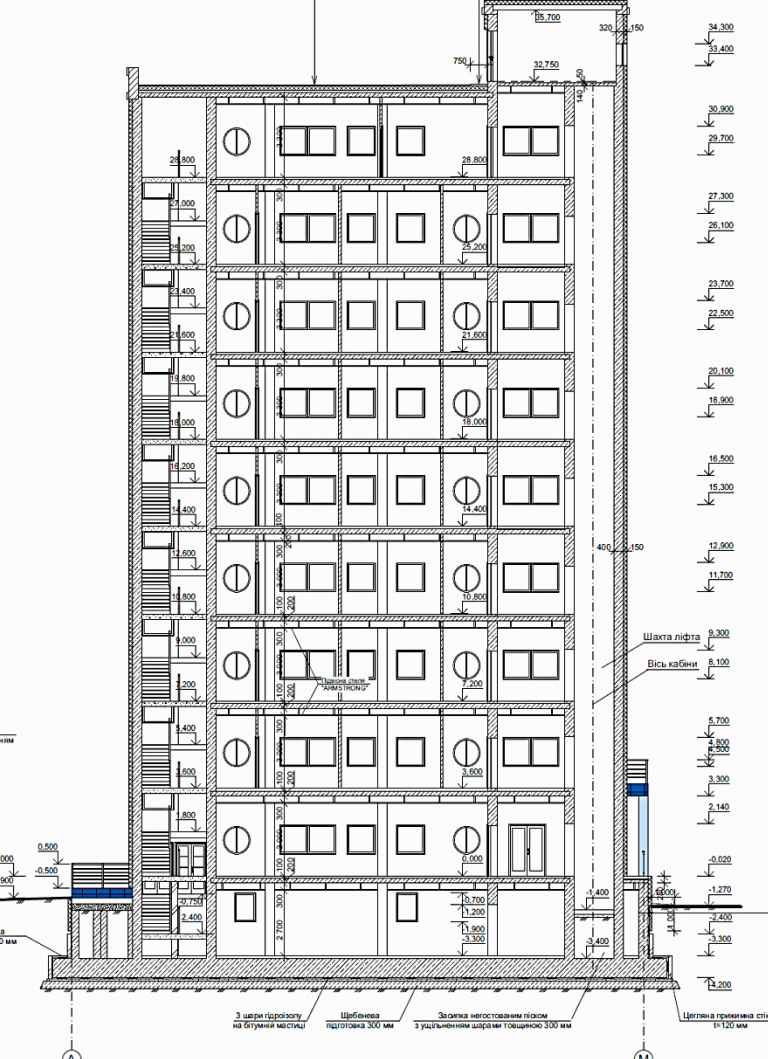
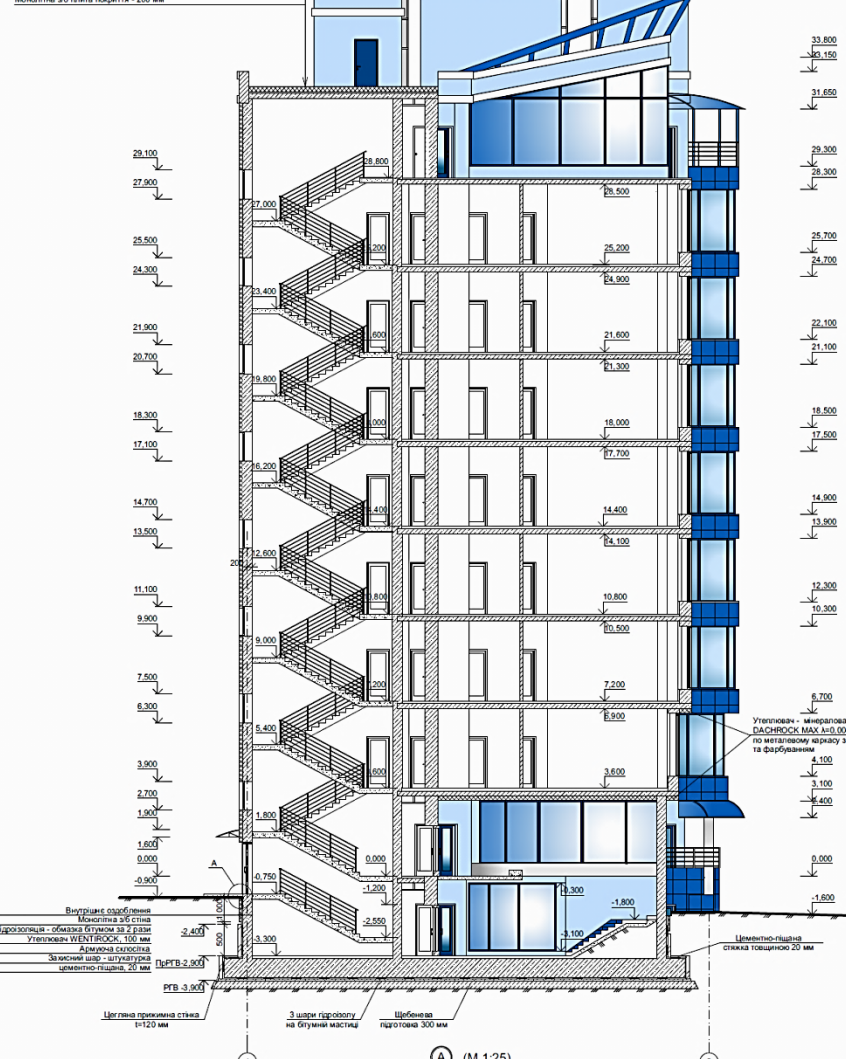
Розріз 1-1 (М 1:100)

Розріз 2-2 (М 1:100)

ТПО - мембрана Sure-Weld 1,5мм 1,8мм 30,48м армована білий
 Утеплювач - мінераловатні плити DACHROCK MAX n=0,041 Вт/мК - 200 мм
 $R_{100} = 5,17 \text{ м}^2\text{К/Вт}$, $R_{100} = 4,95 \text{ м}^2\text{К/Вт}$
 Керамзитобетон р=800 кг/м³ по нахилу 20-80 мм
 Парозахисний шар руберойд на гарячій бітумній мастіці
 Монолітна з/б плита покриття - 200 мм

ТПО - мембрана Sure-Weld 1,5мм 1,8мм 30,48м армована білий
 Утеплювач - мінераловатні плити DACHROCK MAX n=0,041 Вт/мК - 200 мм
 $R_{100} = 5,17 \text{ м}^2\text{К/Вт}$, $R_{100} = 4,95 \text{ м}^2\text{К/Вт}$
 Керамзитобетон р=800 кг/м³ по нахилу 20-80 мм
 Парозахисний шар руберойд на гарячій бітумній мастіці
 Монолітна з/б плита покриття - 200 мм

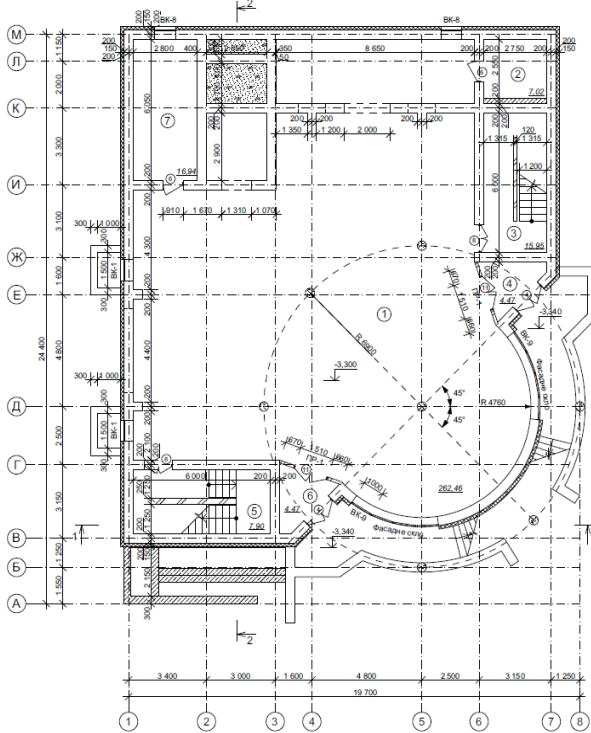
Коронна плита
 Цементно-підкладний розлив М100 з армуванням сіткою «ФЕРА»
 товщиною 50x50 - 30 мм
 2 шари гідроізоляційного руберойду, що нахвалюються в застосуванні
 дилеції бітуму
 Вентиляційна прокладка в руберойду Пн ПО ТУ У 2 2 002 02707 00 138
 Грунтувальний шар з розривом утеплювача бітуму і лист спандоблоку 1,2
 Стілка з цементно-підкладного розливу М150 - 15 мм
 Утеплювач - мінераловатні плити DACHROCK n=0,041 Вт/мК - 200 мм
 $R_{100} = 5,17 \text{ м}^2\text{К/Вт}$, $R_{100} = 4,95 \text{ м}^2\text{К/Вт}$
 Керамзитобетон р=800 кг/м³ по нахилу 20-80 мм
 Парозахисний шар руберойд на гарячій бітумній мастіці
 Монолітна з/б плита покриття - 200 мм



- 1 - уклінений грунт
- 2 - ліщина під стіною
- 3 - цегляна вхідна надставка
- 4 - цементно-підкладна стілка
- 5 - керамічна цегла
- 6 - армова сітка
- 7 - зовнішня стіна
- 8 - руберойд
- 9 - монтажний шар
- 10 - бетон класу В7,5
- 11 - підлога тамбуру
- 12 - фундаментний блок
- 13 - цегла
- 14 - керамзитобетон

08-08.МКР.020.00.000					
Керамічно-монолітна 10-та поверхова димарезивно-об'єднана будівля в м. Києві					
Зм.	Кр.	Арх.	№ док.	Пиття	Дата
Розроб.	Семішев				
Перевір.	Андрюков				
Керівник	Андрюков				
Інженер	Андрюков				
Узгодив					
Затвердив	Мороз А.С.				
Методи позначення комплектуючих матеріалів заробіткою конструкцій				Стр. №	Арх. №
Розріз 1-1, 2-2				п	
Вузол А				ВНТУ, пр. Б-16 м	

План на відм. -3,300
(М 1:100)



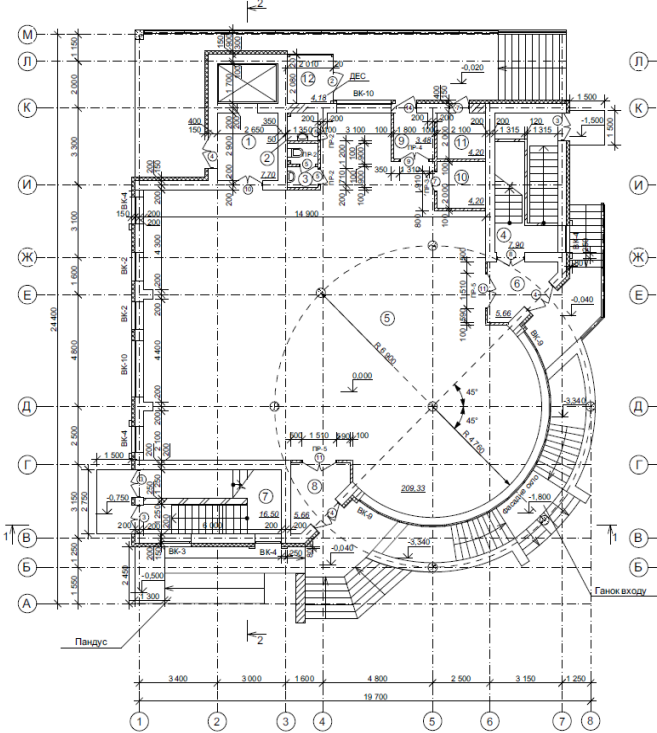
Експлікація приміщень -3,300

№ п/п	Назва приміщення	Площа, м ²	Примітки
1	Торгівельний зал	262,46	
2	Гардероб персоналу	7,02	
3	Складов клітина	15,95	
4	Тамбур	4,47	
5	Складов клітина	7,90	
6	Тамбур	4,47	
7	Кімната відпочинку персоналу	16,94	

Умовні позначення:

	- монолітні з/б стіни
	- стіни з пінобетонних блоків
	- бетонні стіни
	- утеплювач із мінераловатних плит "ROCKWOOL" - 4425,00 м ²
	- цегляні перегороди
	- перегороди з пінобетонних блоків
	- монолітні з/б колони
	- профільований металевий лист

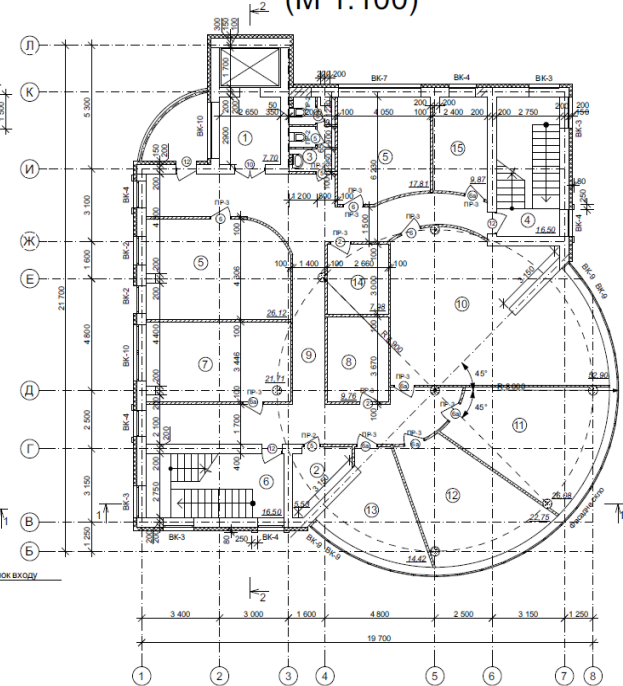
План на відм. 0,000
(М 1:100)



Експлікація приміщень 0,000

№ п/п	Назва приміщення	Площа, м ²	Примітки
1	Ліфтовий хол	7,70	
2	Приміщення для зберігання прибирального інвентарю та дезінфекції	1,62	
3	Санвузол	1,22+1,22 2,44	
4	Складов клітина	7,90	
5	Вестибюль	209,33	
6	Тамбур	5,66	
7	Складов клітина	16,50	
8	Тамбур	5,66	
9	Тамбур	3,48	
10	Електрощитова	4,20	
11	Насосна	4,20	
12	Дизельелектростанція	4,18	

План на відм. 3,600; 7,200; 10,800;
14,400; 18,000; 21,600; 25,200
(М 1:100)



Експлікація приміщень 3,600

№ п/п	Назва приміщення	Площа, м ²	Примітки
1	Ліфтовий хол	7,70	
2	Приміщення для зберігання прибирального інвентарю та дезінфекції	5,53	
3	Санвузол	6,40	
4	Складов клітина	16,50	
5	Офісне приміщення	26,12	
6	Складов клітина	16,50	
7	Офісне приміщення	21,71	
8	Архів	9,76	
9	Коридор	61,89	
10	Офісне приміщення	52,90	
11	Офісне приміщення	26,08	
12	Офісне приміщення	22,75	
13	Офісне приміщення	14,42	
14	Архів	7,98	
15	Офісне приміщення	9,87	

08-08.МКР.020.00.000			
Каркасно-панельна 10-ти поверхова адміністративно-офісна будівля в м. Києві			
Зм.	Кіл.	Арх.	№ док.
Парос.	Арх.	№ док.	Дата
Розроб.	Самойленко		
Перев.	Архузова		
Керув.	Архузова		
Н.монтаж	Архузова		
Вибачен.	Архузова		
Висновок	Мороз А.С.		

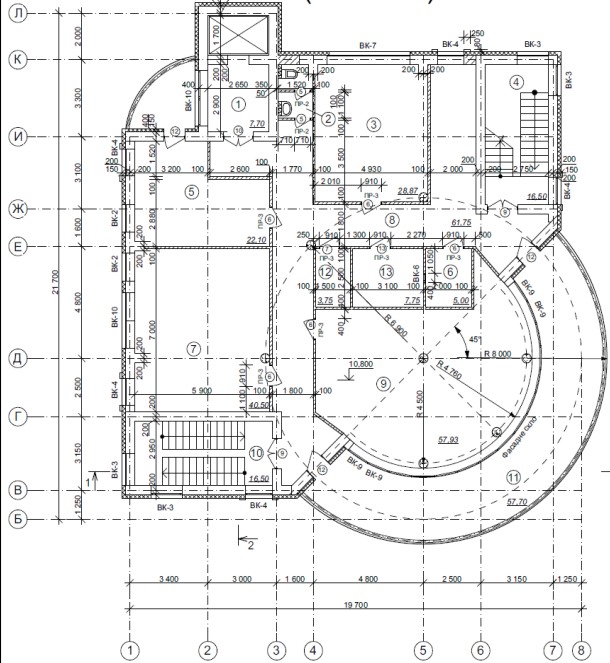
Методи посилення монолітними матеріалами залізобетонних конструкцій

Станів Архузов Архузов

П

ВНТУ, гр Б-16 м

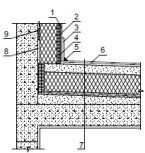
План на відм. 28,800 (М 1:100)



Експлікація приміщень 28,800

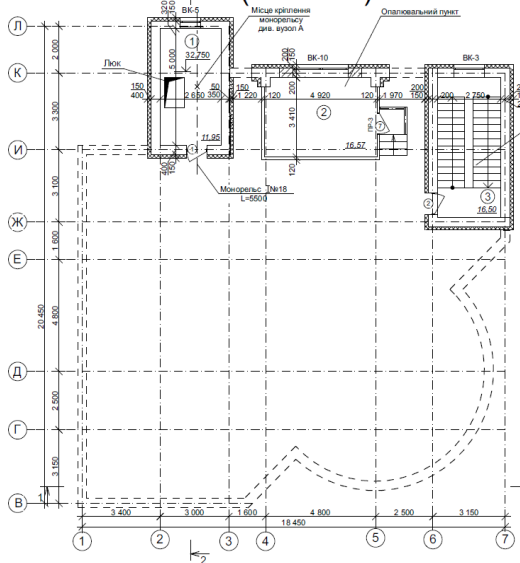
№ п/п	Назва приміщення	Площа, м ²	Примітки
1	Ліфтовий хол	7,70	
2	Санвузол	1,60+1,67	
3	Кімната персоналу для приймання їжі	28,87	
4	Складова кімната	16,50	
5	Кабінет директора	22,10	
6	Інкасаторська	5,00	
7	Бухгалтерія	40,50	
8	Коридор	61,75	
9	Офісне приміщення	57,93	
10	Складова кімната	16,50	
11	Тераса	57,70	
12	Архів бухгалтерії	3,75	
13	Кімната головного касира для передачі касових грошей	7,75	

З'єднання з підлогою тераси



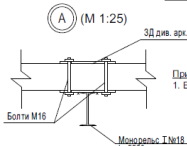
- 1 - декоративна штукатурка
- 2 - гризувальна фарба
- 3 - акриловий герметик
- 4 - захисний шар, армований склоплеткою
- 5 - силіконовий герметик
- 6 - облицувальна плитка
- 7 - система вщунування гідроізоляції терас
- 8 - шар гідроізоляції
- 9 - ключовий шар

План на відм. 32,700 (М 1:100)



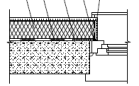
Експлікація приміщень 32,700

№ п/п	Назва приміщення	Площа, м ²	Примітки
1	Машинне відділення	11,95	
2	Опалювальний пункт	16,57	
3	Складова кімната	16,50	



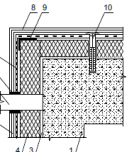
- Примітки:
1. Вирікти матеріал на вщунування монорельс 5,5 м №18, 101,2 кг

Утеплення віконного проїзду з рамою, установленою врівень із зовнішньою поверхнею стіни



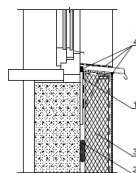
- 1 - захисний шар
- 2 - ключовий шар
- 3 - мінераловатні плити "ROCKWOOL" h=150мм, γ=50 кг/м³, λ=0,055 Вт/м·К R_{плит}≈3,660 м²·К/Вт, R_{шар}≈2,80 м²·К/Вт
- 4 - металевий кутки, обклеєний склоплеткою
- 5 - акриловий герметик

Улаштування зовнішньої стінової конструкції біля огорожі балкона



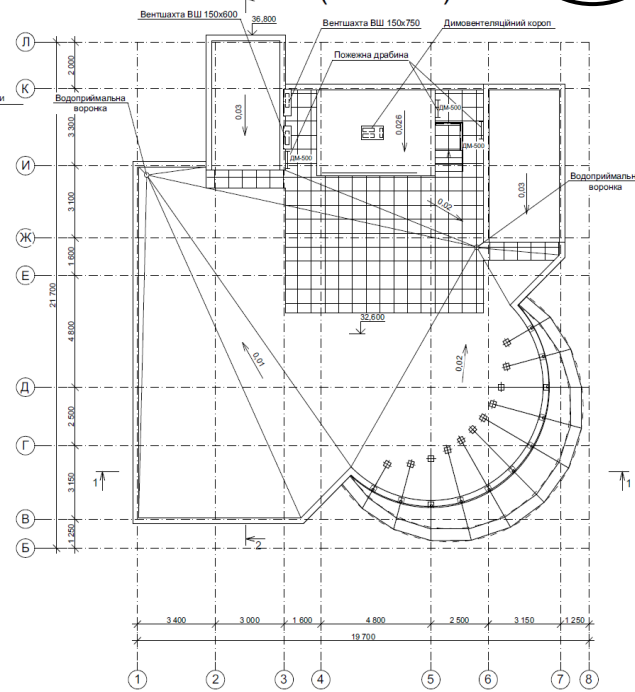
- 1 - зовнішня стінова конструкція
- 2 - огорожа балкона
- 3 - ключовий шар
- 4 - мінераловатні плити "ROCKWOOL" h=150мм, γ=50 кг/м³, λ=0,055 Вт/м·К R_{плит}≈3,660 м²·К/Вт, R_{шар}≈2,80 м²·К/Вт
- 5 - ґрунтова
- 6 - шар герметика
- 7 - гідрозахисний декоративний шар, армований склоплеткою
- 8 - декоративно-захисне покриття
- 9 - перфорований кутки
- 10 - дощель

Утеплення стіни під віном з рамою, установленою врівень із зовнішньою поверхнею стіни



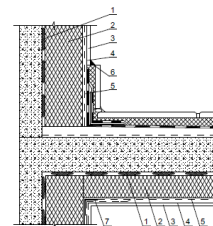
- 1 - захисний шар
- 2 - ключовий шар
- 3 - мінераловатні плити "ROCKWOOL" h=150мм, γ=50 кг/м³, λ=0,055 Вт/м·К R_{плит}≈3,660 м²·К/Вт, R_{шар}≈2,80 м²·К/Вт
- 4 - акриловий герметик

План покрівлі (М 1:100)



- Примітки:
1. Вирікти матеріал на вщунування покрівлі:
 - керамічна плитка 70 м²;
 - ТПО-мембрана 240 м²;
 - утеплювач - мінераловатні плити DACHROCK MAX λ=0,0041 Вт/м·К - 200 мм R_{плит}≈5,17 м²·К/Вт, R_{шар}≈4,95 м²·К/Вт - 310 м²

Улаштування теплоізоляції балкона



- 1 - ліфтовий розкид для приклеювання теплоізоляційних плит і вщунування теплоізоляційного шару
- 2 - мінераловатні плити "ROCKWOOL" h=150мм, γ=50 кг/м³, λ=0,055 Вт/м·К R_{плит}≈3,66 м²·К/Вт, R_{шар}≈2,80 м²·К/Вт
- 3 - дорігкова штукатурка
- 4 - ґрунтова
- 5 - ідемпляційна пласкілка силіконова (віско 5/5, 160 г/м²)
- 6 - протиліт
- 7 - мінераловатний кутки

№	Кол.	Арх.	№ док.	Підпис	Дата
Розроб.	С.С.С.С.	Арх.			
Перевір.	Арх.	Арх.			
Корект.	Арх.	Арх.			
Нормув.	Арх.	Арх.			
Викон.	Арх.	Арх.			

08-08.МКР.020.00.000

Корпус-магістраль 10-го поверху адміністративно-офісного будівля в м. Києві

Методи посилення композиційних матеріалів залізобетонної конструкції

Станд. Арх. Арх.

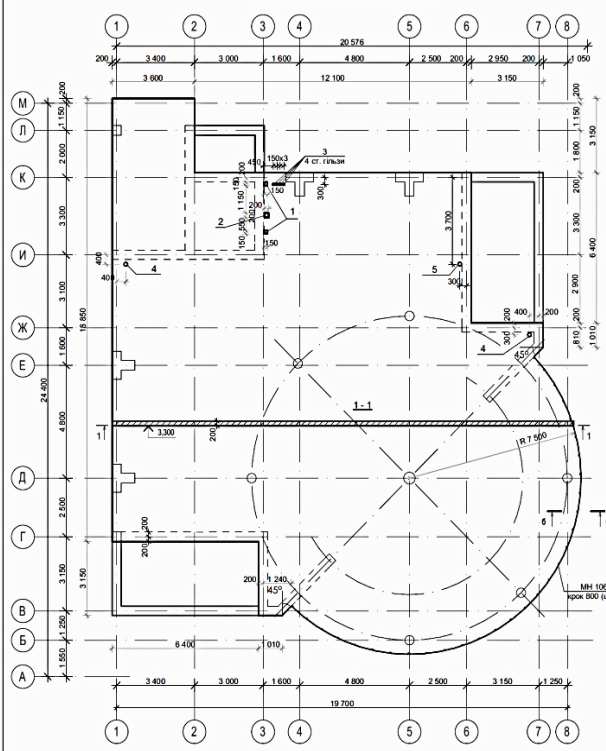
П

План на відм. 28,800, 32,700, 33,000 приміщень.

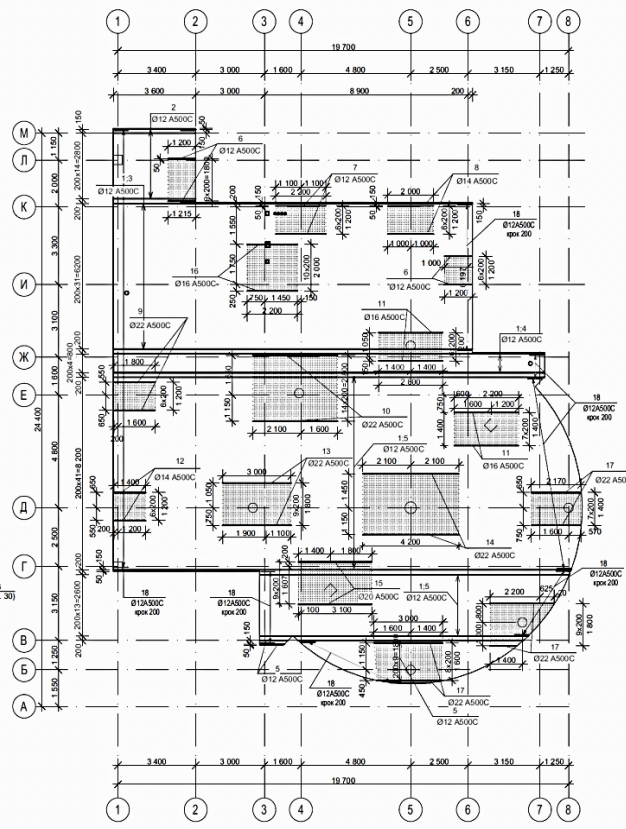
Будівля покрівлі

ВНТУ, гр.Б-16 м

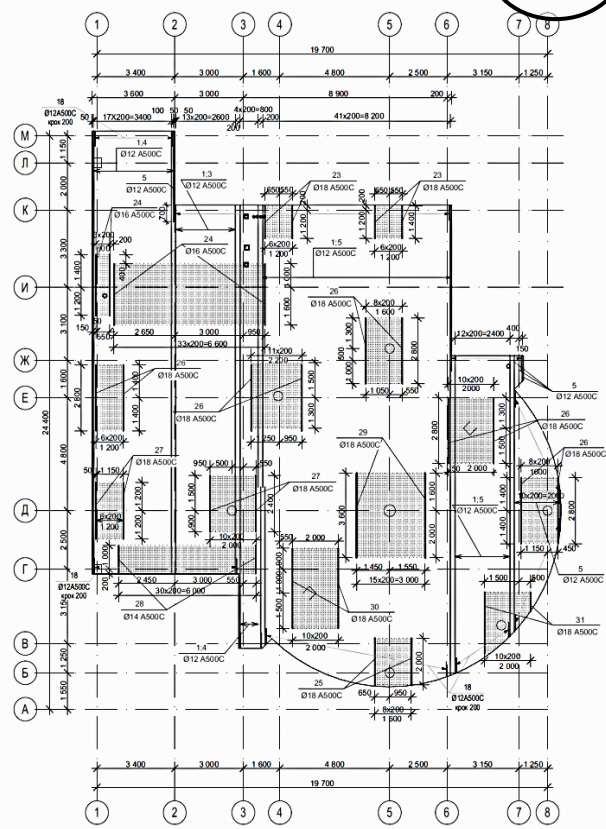
ОПЛАВУЮЧИЙ ПЛАН ПЛИТИ ПОКРИТТЯ



ПЛАН ВЕРХНЬОГО АРМУВАННЯ ПЛИТИ ПОКРИТТЯ УЗДОВЖ ОСІ "Х"



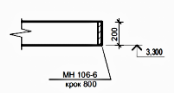
ПЛАН ВЕРХНЬОГО АРМУВАННЯ ПЛИТИ ПОКРИТТЯ УЗДОВЖ ОСІ "У"



ВІДОМІСТЬ ВИТРАТ СТАЛІ НА ВПЛАВУВАННЯ ПЛИТИ ПОКРИТТЯ

Марка елемента	Вироби арматурні										Вироби заводські					
	А 240 С					А 500 С					Прокат марки					
	ДСТУ 3760-98					ДСТУ 3760-98					ВСТ3м2					
Армування плити біля верхньої грані вздовж осі "Х"	Ø8	Ø10	Ø20	Ø8	Ø12	Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22	Всього	ГОСТ 8734-75	Всього			
Армування плити біля нижньої грані вздовж осі "Х"	-	-	-	1912,02	30,03	69,11	-	78,9	673,58	2763,64	2763,64	-	-			
Армування плити біля верхньої грані вздовж осі "У"	-	-	-	-	-	-	-	-	1632,57	-	1632,57	-	-			
Армування плити біля нижньої грані вздовж осі "У"	-	-	-	811,54	30,53	155,6	67,23	-	2691,14	2691,14	-	-				
Поперечна арматура	-	-	-	668,54	1185,36	-	-	-	-	1853,92	1853,92	-	-			
Монтажна та ідентифікаційна арматура	164,13	114,17	278,3	-	-	-	-	-	-	278,3	4,32	3,10	8,48	15,9	15,9	
Всього	164,13	114,17	278,3	668,54	6541,33	221,55	224,91	673,25	78,9	673,58	1074,23	11352,53	4,32	3,10	8,48	15,9

б-б



ВІДОМІСТЬ ОТВОРИВ ТА ПІЛІЗ

Поз.	Розмір отвору (вх/вих)	Довжина (в) в мм.	Примітка
1	150x150	-	-
2	200x200	-	-
3	Стр. Ø76x3	L=200мм.	Маса = 2,16кг.
4	Стр. Ø219x4	L=200мм.	Маса = 8,5кг.
5	Стр. Ø191x4	L=200мм.	Маса = 6,12кг.

СПЕЦИФІКАЦІЯ АРМУВАННЯ ВЕРХНЬОЇ ЗОНИ ПЛИТИ УЗДОВЖ ОСІ "Х"

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од. кг.	Примітка
1	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=12000	93	10,65	
2	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=3580	18	3,17	
3	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=4280	32	3,80	
4	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=7430	5	6,60	
5	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=444 м.п.	-	0,8878	394,2 кг.
6	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=1350	17	1,20	
7	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=2200	7	1,95	
8	ДСТУ 3760-98	Ø14A500C L=2000	7	2,42	
9	ДСТУ 3760-98	Ø22A500C L=1950	7	5,82	
10	ДСТУ 3760-98	Ø22A500C L=3700	15	11,04	
11	ДСТУ 3760-98	Ø16A500C L=2800	7	4,42	
12	ДСТУ 3760-98	Ø14A500C L=1550	7	1,87	
13	ДСТУ 3760-98	Ø22A500C L=3000	10	8,95	
14	ДСТУ 3760-98	Ø22A500C L=4200	14	12,53	
15	ДСТУ 3760-98	Ø20A500C L=3200	10	7,89	
16	ДСТУ 3760-98	Ø16A500C L=2200	11	3,47	
17	ДСТУ 3760-98	Ø22A500C L=444 м.п.	-	2,984	202,32 кг.
18	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=1350	240	1,2	

СПЕЦИФІКАЦІЯ АРМУВАННЯ ВЕРХНЬОЇ ЗОНИ ПЛИТИ УЗДОВЖ ОСІ "У"

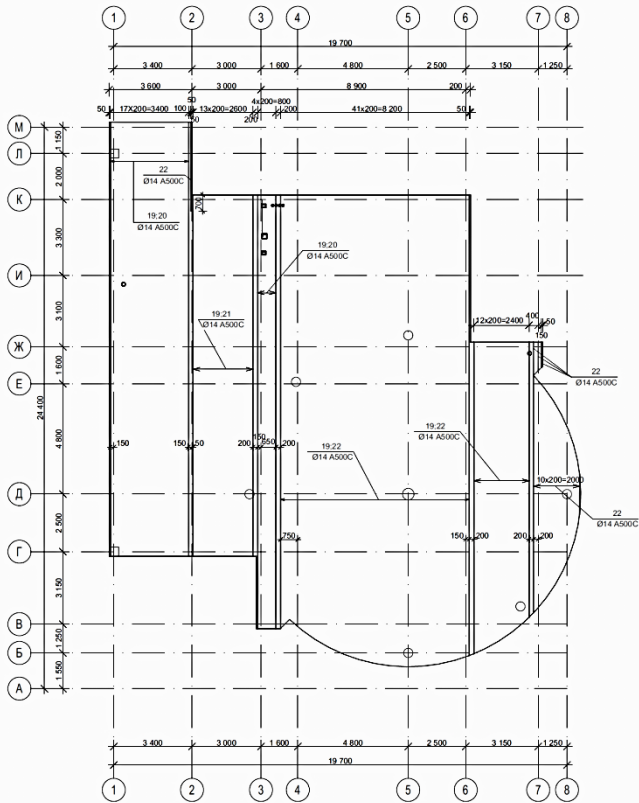
Марка поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од. кг.	Примітка
1	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=12000	92	10,65	
3	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=4280	14	3,80	
4	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=7430	18	6,60	
5	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=444 м.п.	-	0,8878	414,96 кг.
18	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=1350	204	1,2	
23	ДСТУ 3760-98	Ø18A500C L=1550	14	3,10	
24	ДСТУ 3760-98	Ø18A500C L=2600	38	4,10	
25	ДСТУ 3760-98	Ø18A500C L=2150	9	4,30	
26	ДСТУ 3760-98	Ø18A500C L=2800	48	5,59	
27	ДСТУ 3760-98	Ø18A500C L=2400	18	4,80	
28	ДСТУ 3760-98	Ø14A500C L=1350	31	1,63	
29	ДСТУ 3760-98	Ø18A500C L=3600	16	7,19	
30	ДСТУ 3760-98	Ø18A500C L=3400	11	6,79	
31	ДСТУ 3760-98	Ø18A500C L=444 м.п.	-	1,998	48,3 кг.

- Роботи по влаштуванню плити вести згідно СНиП 3.03.01-87.
 - Межа вогнистості плити перекриття REI 45 МО.
 - Плита перекриття виконується з бетону кл. В30 - 75,62 м³.
 - Закладна деталь МН 106-6 (вага - 1,2 кг) сер. 1.400-45 в 0 (шт.30).
- Витрати матеріалів на 1 деталь: Ø8A500C - 0,1кг; - Ø6 - 0,7кг; - Ø8-8 - 0,4 кг.

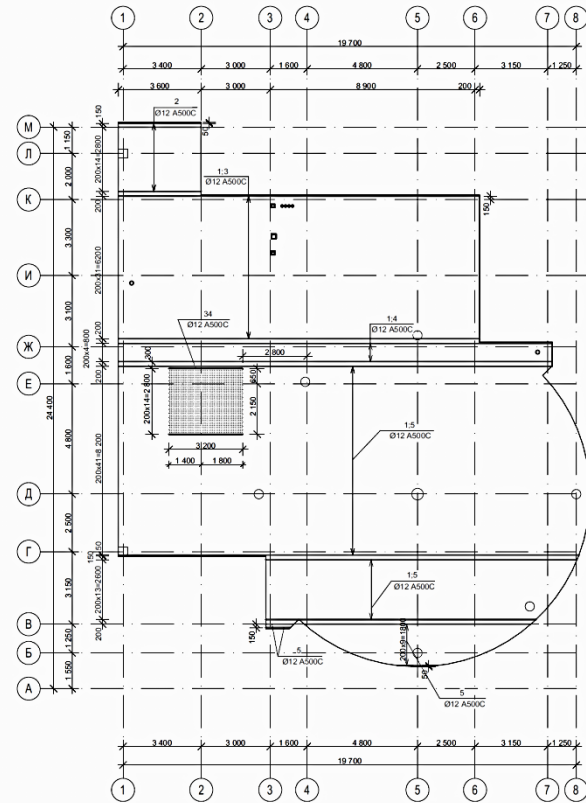
08-08.МКР.020.00.000

Корисно-мінімальні 10-ти поверхові адміністративно-офісні будівлі в Києві			
Методи позначення композиційних матеріалів загальнобудівничої конструкції	Станд.	Архив	Архив
Опублікований план зони перекриття 10-го поверху будівлі. Висхідні металеві сталі. План верхнього армування плити покриття уздовж осі "У".	П	Архив	Архив
ВНТУ, гр. Б-16 м			

ПЛАН НИЖЬОГО АРМУВАННЯ ПЛИТИ ПОКРИТТЯ УЗДОВЖ ОСІ "У"



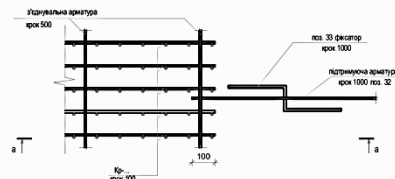
ПЛАН НИЖЬОГО АРМУВАННЯ ПЛИТИ ПОКРИТТЯ УЗДОВЖ ОСІ "Х"



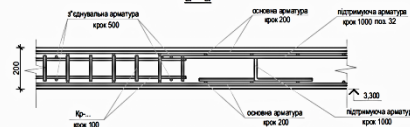
СПЕЦИФІКАЦІЯ АРМУВАННЯ НИЖЬОЇ ЗОНИ ПЛИТИ УЗДОВЖ ОСІ "У"

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кп.	Маса од. кг	Примітка
19	ДСТУ 3760-98	Окремі стержні Ø14A500C L=12000	92	14,5	
20	ДСТУ 3760-98	Ø14A500C L=7440	18	8,99	
21	ДСТУ 3760-98	Ø14A500C L=4290	14	5,18	
22	ДСТУ 3760-98	Ø14A500C L=зат=467,4 м.л.	-	1,208	564,2 кг.

ДЕТАЛЬ ВСТАНОВЛЕННЯ МОДИФІЦІЙ АРМУВАННЯ



а - а



СПЕЦИФІКАЦІЯ АРМУВАННЯ НИЖЬОЇ ЗОНИ ПЛИТИ УЗДОВЖ ОСІ "Х"

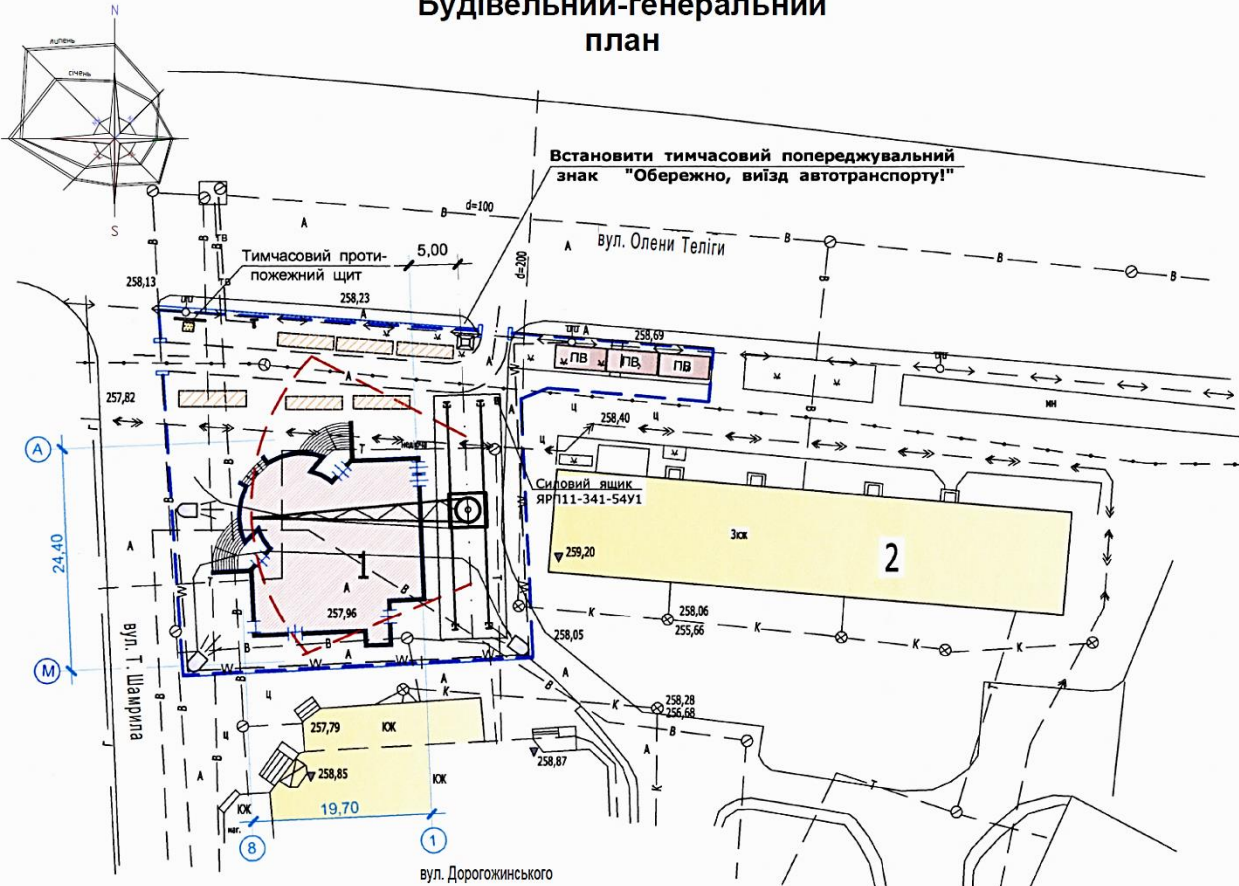
Марка поз.	Позначення	Найменування	Кп.	Маса од. кг	Примітка
		Окремі стержні	93	10,65	
1	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=12000	16	3,17	
2	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=3580	32	3,80	
3	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=4280	5	6,60	
4	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=7430	-	0,8878	394,2 кг.
5	ДСТУ 3760-98	Ø12A500C L=зат=444 м.л.	15	2,84	

08-08.МКР.0.00.000

Корпусно-монтажні 10-ти поверхові адміністративно-офісні будівлі в м. Києві					
Зм. Кп.	Арх. №	№ діляч.	Підпис:	Дата:	
Розроб.	Специфікація				
Лекція	Архтект.				
Конструк.	Архтект.				
Н. монтр.	Архтект.				
Розробка					
Зав.проект.	Марку				
Додатковий параметр НДС значення елементів підсилення за технологією Sika					П
План нижнього армування плити покриття уздовж осі "Х" та "У"					Архтект.
деталь встановлення модифікованого армування					ВНТУ, гр. Б-16 м

Будівельний-генеральний план

Основні вказівки і примітки



- В підготовчий період будівництва необхідно:
 - Замовнику і Підряднику скласти сумісні заходи по забезпеченню безпечних умов праці при веденні будівельно-монтажних робіт на будмайданчику, також скласти акт-допуск за формою СНиП 111-4-80**, додаток 3;
 - обгородити будмайданчик тимчасовою інвентарною огорожею, на в'їзді-виїзді влаштувати ворота;
 - влаштувати тимчасовий протипожежний пункт і поставити бункер для збирання будівельного сміття;
 - для забезпечення будмайданчика електроенергією та водою підключитися до існуючих мереж;
 - санітарно-побутові приміщення влаштувати в інвентарних вагончиках;
 - до початку будівництва перенести існуючі діючі мережі, які піддаються під пляму забудови.
- При виконанні будівельно-монтажних робіт необхідно дотримуватись правил техніки безпеки СНиП 111-4-80**, "Правил пожежної безпеки в Україні", та правил з охорони навоколишнього середовища згідно ДСП-173-93.
- Освітлення території будмайданчика передбачити лампами накаливання ПЗС-35.
- Будівельно-монтажні роботи вести баштовим краном КБ-160.2, довжина стріли 25м, вантажопідйомність 5т.
- Під час проведення БМР на будмайданчику при потребі пожегогасіння користуватись тимчасовим протипожежним щитом зі наступним набором первинних засобів пожегогасіння : вогнегасники, ящик з піском, гаки, лопати, відра тощо.
- На час будівництва установити попереджувальні знаки обмеження швидкості руху згідно ДСТУ2586-94.

Техніко-економічні показники

Показники	Один. виміру	Кільк.
Нормативний термін будівництва	міс.	23,5
Фактичний термін будівництва	міс.	23
Нормативна трудомісткість	л-дн	14396,13
Фактична трудомісткість	л-дн	14573
Коеф. нерівномірності руху робітників	-	1,5
Коефіцієнт суміщення робіт	-	1,9
Трудомісткість на 1м ³ буд. об'єму	л-дн/м ³	0,99
Трудомісткість на 1м ² корисної площі	л-дн/м ²	7,46

Технічна характеристика крана

Марка крана	Довжина стріли, М	Вантажопідйомність при виліті стріли, Т		Виліт стріли, М		Висота піднімання гака, М при виліті стріли	
		Найменшим	Найбільшим	Найменшим	Найбільшим	Найменшим	Найбільшим
Баштовий кран КБ-160.2	30	8	4	15	30	38	20

Умовні позначення

- Існуючі будівлі
- Будівлі, які будуються, або підлягають реконструкції
- Місце складування матеріалів
- Тимчасова огорожа h=2м
- Тимчасова огорожа з козирком
- Тимчасовий кабель (для крана ВВГ3х120х4х70-55пм, для освітлення - ВВГ4х6-110пм)
- Тимчасова сітчаста огорожа h=1м
- Бункер для збирання будівельного сміття
- Ящик з піском
- Небезпечна зона роботи крана
- Т-тв Тимчасовий водопровід з водозабірним краном
- Тимчасовий побутовий вагончик
- Прожекторна цогля

Експлікація будинків та споруд

	Найменування	Примітка
1	10-поверхова адміністративно-офісна будівля	від проекту
2	Житлова будівля	існуюча

08-08 ДП.020.00.000					
Карказно-монолітна 10-ти поверхова адміністративно-офісна будівля в м. Києві					
Зм	Кп	Арх	М	Дом	Планс
Розроб	Замовлено				
Перевр	Автори				
Архив	Архив				
Копія	Архив				
Рисунки					
Інженер	Мороз А.С.				
Методи позначення складованих матеріалів залізобетонних конструкцій				Стала	Аржун
Будівельні. Експлікація будівель і споруд. ТЕП. Технічні характеристики крану. Основні вказівки і примітки.				п	Аржун
				ВНТУ, гр.Б-16 м	

Дякую за увагу

