

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

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ ПЛАВАЛЬНОГО БАСЕЙНУ У М. ЛУЦЬК

Розрахунково-пояснювальна записка до дипломного
проекту

Виконав: студент групи 401-БП
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Бледнов І.Р.

Керівник:

к.т.н., доцент Зима О.Є.

Зав. кафедри:

д.т.н., професор Семко О.В.

Зміст

1	АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	6
1.1	Характеристика місця розташування лабораторного корпусу.....	6
1.1.1	Географічне положення лабораторного корпусу.....	6
1.1.2	Характеристика кліматичних та природних умов.....	6
1.1.3	Інженерно-геологічні умови.....	6
1.2	Генеральний план.....	10
1.2.1	Розміщення будівлі на ситуаційному плані.....	10
1.2.2	Розміщення та орієнтація будівель на ділянці, їх горизонтальна прив'язка.....	10
1.2.3	Благоустрій ділянки.....	11
1.2.4	Техніко-конструктивні показники генплану.....	12
1.3	Об'ємно-планувальне вирішення будівлі.....	12
1.3.1	Опис функціонального процесу.....	13
1.3.2	Опис і обґрунтування об'ємно-планувального вирішення.....	13
1.3.3	Техніко-конструктивні показники по будівлі.....	14
1.4	Розрахунки до архітектурно-будівельної частини.....	15
1.4.1	Теплотехнічний розрахунок стінового огороження.....	15
1.4.2	Теплотехнічний розрахунок покриття.....	18
2.	РЕЗУЛЬТАТИ ОБСТЕЖЕННЯ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСУ.....	21
2.1	Склад дефектів.....	21
2.1.1	Дефекти вимощень.....	21
2.1.2	Стіни.....	22
2.1.3	Залізобетонні конструкції.....	22
2.1.4	Підлоги.....	22
2.1.5	Покрівля.....	22
2.1.6	Прорізи.....	22
2.2	Ймовірні причини виникнення дефектів чи пошкоджень.....	22
2.3	Заходи щодо усунення виявлених дефектів та пошкоджень.....	23
2.4	Систематизація дефектів та пошкоджень з метою виконання ремонту.....	24
3.	КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗРАХУНОК МІЦНОСТІ ПОШКОДЖЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСУ.....	28
3.1	Розрахунок плити перекриття.....	29
3.2	Розрахунок кроквяної балки.....	33
3.2.1	Підсилення кроквяної балки.....	35
4.	РОЗРАХУНОК ФУНДАМЕНТІВ.....	40
4.1	Методика та об'єм дослідження інженерно-геологічних умов.....	41
4.2	Визначення навантажень на рівні уступів фундаменту.....	42

						401-БП 9484541 ПЗ							
Змн.	Арк.	№ док	Підпис	Дата									
Розроб.	Бледнов І.Р.				Капітальний ремонт плавального басейну у м.Луцьук			Літ.	Арк.	Аркушів			
Перевір.	Зима О.Е.								3	95			
Керівник	Зима О.Е.							Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Кафедра БтаЦІ					
Н. Контр.	Зигун А.Ю.												
Затверд.	Семко О.В.												

1 АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика місця розташування лабораторного корпусу

1.1.1 Географічне положення лабораторного корпусу

Спортивний комплекс Луцького промислового коледжу капітальний ремонт якого виконано у даному дипломному проекті, являє собою допоміжне приміщення, призначене для забезпечення навчального процесу в коледжі. Коледж розташований в південній частині міста Луцьк. Спортивний комплекс розташований між гуртожитком та навчальним корпусом №2, та з'єднаний з бібліотекою.

1.1.2 Характеристика кліматичних та природних умов

За природно-кліматичними і фізико-географічними характеристиками район будівництва відноситься до П-В кліматичного району будівництва України.

Основні кліматичні характеристики району будівництва відповідно до даних [1], [3]:

- швидкісний напір вітру – 0,42 кПа;
- розрахункова зимова температура найбільш холодної п'ятиденки – - 26°C;
- вага снігового покриву – 1,45 кПа;
- нормальна глибина сезонного промерзання ґрунтів – 1,1м.

Рельєф ділянки рівний із загальним ухилом до 0,3%.

1.1.3 Інженерно-геологічні умови

Рельєф території нерівний, донний. Гіпсометрично майданчик характеризується перепадом висот від 96,7 до 98,4 м в абсолютних позначках з ухилом в південну сторону.

До числа несприятливих фізико – геологічних процесів слід віднести:

- вітрову ерозію піщаного ґрунтового покриву на ділянках, не захищених рослинністю.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно ДСТУ Б В.2.1-2-96 у межах ділянки виділені такі інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

ІГЕ-1(а) – ґрунтово-рослинний шар, насипні ґрунти.

ІГЕ-1(б) – пілуваті піски, з коріннями, коричнево-сірі, рихлі, середня корозійна активність.

ІГЕ-2 – мілкі піски, жовто-сірий, кварцові, однорідні, насичені водою, середньої щільності, низька корозійна активність до вуглецевої сталі, потужністю 3,7-3,8 м.

ІГЕ-3 – супіски блакитно-сірі, тонкошаруваті, плинні.

ІГЕ-4 – піски середньої крупності, синювато-сірі, кварцові, шаруваті, неоднорідні, насичені водою, щільні.

Інженерно-геологічні елементи мають такі характеристики:

ІГЕ-1(а) - ґрунтово-рослинний шар, насипні ґрунти потужністю до 0,8 м.

Для розрахунку основ фундаментів слід прийняти питому вагу ґрунту $\gamma_{II}=17.14$ кН/м³.

ІГЕ-1(б) - пілуваті піски, з коріннями, коричнево-сірі, рихлі, середня корозійна активність, потужністю 1-1,2 м. Для розрахунку основ фундаментів слід прийняти питому вагу ґрунту $\gamma_{II}=17.14$ кН/м³. Ґрунт має наступні характеристики:

- вологість природна $W = 0.07$;
- щільність частинок ґрунту $s_p = 2.61$ г/см³;
- щільність ґрунту $\rho = 1.71$ г/см³;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1.6$ г/см³;
- коефіцієнт пористості $e = 0.83$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0.30$;

Таблиця 1.1

Гранулометричний склад піску ІГЕ-1

Діаметр фракції, мм	2-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	< 0.1
Вміст фракції, %	0,425	10,725	63,150	25,700

									401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						7

- коефіцієнт неоднорідності ґрунту $c_u = 2.61$;
- коефіцієнт фільтрації $K_f = 1,5$ м/добу.

Слід прийняти розрахункові значення показників властивостей ґрунту:

- питома вага ґрунту $\gamma_{11} = 19,14$ кН/м³.

ІГЕ-2 - мілкі піски, жовто-сірий, кварцові, однорідні, насичені водою, середньої щільності, низька корозійна активність до вуглецевої сталі, потужністю 3,7-3,8 м. Ґрунт має наступні характеристики:

- вологість природна $W = 0.25$;
- щільність частинок ґрунту $s_p = 2.6$ г/см³;
- щільність ґрунту $\rho = 1.94$ г/см³;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1.554$ г/см³;
- коефіцієнт пористості $e = 0.67$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0.98$;

Таблиця 1.2

Гранулометричний склад піску ІГЕ-2

Діаметр фракції, мм	2-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	< 0.1
Вміст фракції, %	0,925	24,075	67,050	7,950

- коефіцієнт неоднорідності ґрунту $c_u = 2,11$;
- коефіцієнт фільтрації $K_f = 5,2$ м/добу.

Слід прийняти розрахункові значення показників властивостей ґрунту:

- кут внутрішнього тертя $\phi_{II} = 31^\circ$;
- питоме зчеплення ґрунту $c_{II} = 0,001$ МПа;
- модуль деформації ґрунту $E = 25,7$ МПа;
- питома вага ґрунту $\gamma_{11} = 19,42$ кН/м³.

ІГЕ-3 – супіски блакитно-сірі, тонкошаруваті, плинні, потужністю 1,3-2 м. Ґрунт має наступні характеристики:

- вологість природна $W = 0.18$;

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

- вологість на межі текучості $W_L = 0.17$;
- вологість на межі розкочування $W_P = 0.14$;
- число пластичності $I_P = 0.03$;
- показник текучості $I_L = 1.33$;
- щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2.62 \text{ г/см}^3$;
- щільність ґрунту $\rho = 1.96 \text{ г/см}^3$;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1.67 \text{ г/см}^3$;
- коефіцієнт пористості $e = 0.58$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0.84$;
- коефіцієнт фільтрації $K_\phi = 0.80 \text{ м/добу}$.

Слід прийняти розрахункові значення показників властивостей ґрунту:

- кут внутрішнього тертя $\varphi_{II} = 21^\circ$;
- питоме зчеплення ґрунту $c_{II} = 0.003 \text{ МПа}$;
- модуль деформації ґрунту $E = 7.0 \text{ МПа}$;
- питома вага ґрунту $\gamma_{11} = 19.51 \text{ кН/м}^3$.

ІГЕ-4- піски середньої крупності, синювато-сірі, кварцові, шаруваті, неоднорідні, насичені водою, щільні, потужністю 4,2-5,3м.Ґрунт має наступні характеристики:

- вологість природна $W = 0.19$;
- щільність частинок ґрунту $s_p = 2.593 \text{ г/см}^3$;
- щільність ґрунту $\rho = 1.99 \text{ г/см}^3$;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1.687 \text{ г/см}^3$;
- коефіцієнт пористості $e = 0.54$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0.93$;

Таблиця 1.3

Гранулометричний склад піску ІГЕ-4

Діаметр фракції, мм	2-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	< 0.1
Вміст фракції, %	4.220	50.740	28.950	16.090

- коефіцієнт неоднорідності ґрунту $c_u = 3.77$;
- коефіцієнт фільтрації $K_\phi = 13.00 \text{ м/добу}$.

Слід прийняти розрахункові значення показників властивостей ґрунту:

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- кут внутрішнього тертя $\phi_{II} = 38^\circ$;
- питоме зчеплення ґрунту $c_{II} = 0.002 \text{ МПа}$;
- модуль деформації ґрунту $E = 41.0 \text{ МПа}$;
- питома вага ґрунту $\gamma_{11} = 19.82 \text{ кН/м}^3$.

Природною основою різних видів фундаментів будівель можуть служити ґрунти ІГЕ 2,3 і 4, а підстилаючі і вміщують ґрунтами інженерних мереж - ІГЕ Іб. Статичне зондування ґрунтів на ділянці виконано для розчленування пісків по щільності залягання. При вишукуваннях в грудні 1988 р на ділянці розкритий один безнапірний водоносний горизонт, сталий рівень якого зафіксований на глибинах 2.13 - 3,04 м або 94.72 - 95.36 м в абсолютних позначках. Ухил дзеркала ґрунтових вод спрямований в південну сторону. Майданчик підтоплений за рахунок природних умов.

У паводковий період ґрунтові води можуть досягати глибини 1.5 - 2 м від поверхні землі.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27: 2010 - 1 м.

1.2 Генеральний план

1.2.1 Розміщення будівлі на ситуаційному плані

Будівля розміщена в південній частині міста Луцьк (додаток А.1). Спортивний комплекс розташований між гуртожитком та навчальним корпусом №2, та з'єднаний з бібліотекою.

Генеральний план (додаток А.2) розроблений в М 1:1000 з перерізом горизонталей 1м.

Ділянка має чотири в'їзди з твердим покриттям

1.2.2 Розміщення та орієнтація будівель на ділянці, їх горизонтальна прив'язка

Площа території коледжу складає 10,53 га. На його території розміщено гаражі, склади, тепловий пункт, котельня, спортивний майданчик, пожежні

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

резервуари, майданчики для відпочинку, стоянка для автомобілів.

Ділянка має неправильну форму в плані і межує:

з півдня і півночі – з парком;

зі сходу – із житловим кварталом;

із заходу – зі стадіоном.

1.2.3 Благоустрій ділянки

Поруч з коледжем знаходяться зупинка громадського, магазини, парк. Розрахункові параметри вулиць і доріг приймаємо згідно з п.8 [4]. Ширину вулиць приймаємо 15 м, а ширину пішохідних тротуарів і доріг з одностороннім рухом – 3,25 м. Радіуси заокруглення доріг приймаємо 10 м за п.6.22. [4]. Тротуари по висоті розміщуються на 12 см вище доріг і на 5 см. Електричні лінії передбачуємо повітряні. Всі трансформаторні підстанції і розподільвачі передбачаємо закритого типу. Теплопостачання будівлі приймаємо від централізованих мереж (котельні, розташовані на території коледжу).

Інженерні мережі розміщені в межах поперечних перерізів доріг: під тротуарами – тепломережі, водопровід, газопровід, господарсько-побутова каналізація. Прокладення інженерних мереж доцільно розміщувати в загальних траншеях і тунелях. Заходи з планування території встановлюємо з врахуванням зміни інженерно-геологічних умов існуючого рельєфу і забудови.

В цілях захисту атмосфери від забруднення і створення благоприємного мікроклімату передбачаємо комплекс заходів по озелененню і благоустрою території: насадження дерев, кущів, квітників.

Дані заходи направлені на створення красивого естетичного обліку мікрорайону.

Для забезпечення санітарно-гігієнічних вимог та нормативного руху транспорту та відвідувачів на території коледжу передбачено влаштування асфальтобетонного покриття на проїздах.

Архітектурно-планувальне рішення ділянки коледжу передбачає

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

влаштування зелених насаджень з гармонійним поєднанням пішохідних доріжок і майданчиків.

Таблиця 1.1

1.2.4 Техніко-конструктивні показники генплану

№ п/п	Назва	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа території	га	5,53
2	Площа забудови	м ²	958,29
3	Площа доріг і проїздів	га	0,18
4	Площа озеленення	га	0,29
5	Коефіцієнт використання території	%	56
6	Коефіцієнт озеленення	%	70

1.3 Об'ємно-планувальне вирішення будівлі

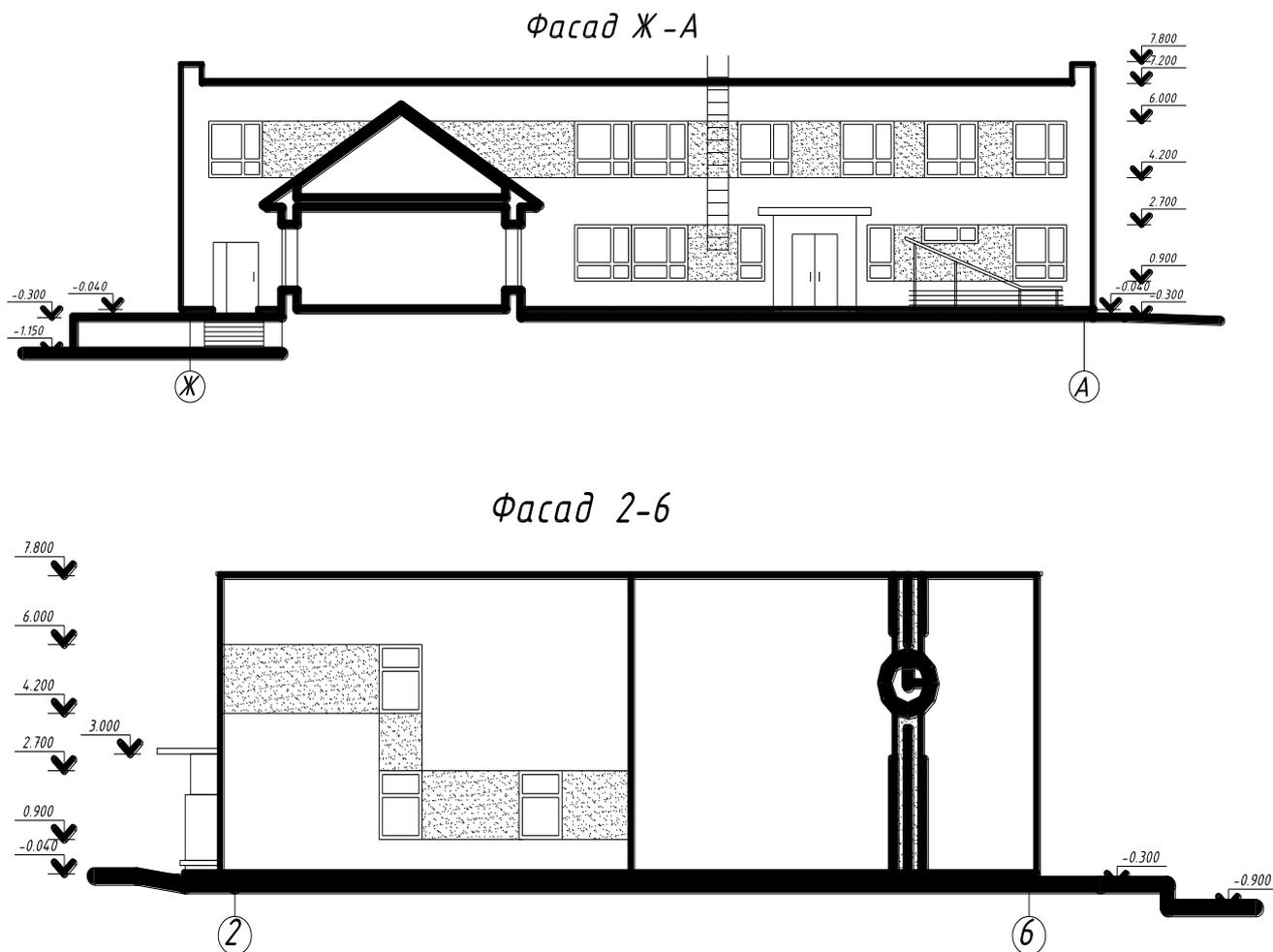


Рис.1.1 та 1.2.- Фасади будівлі спортивного комплексу.

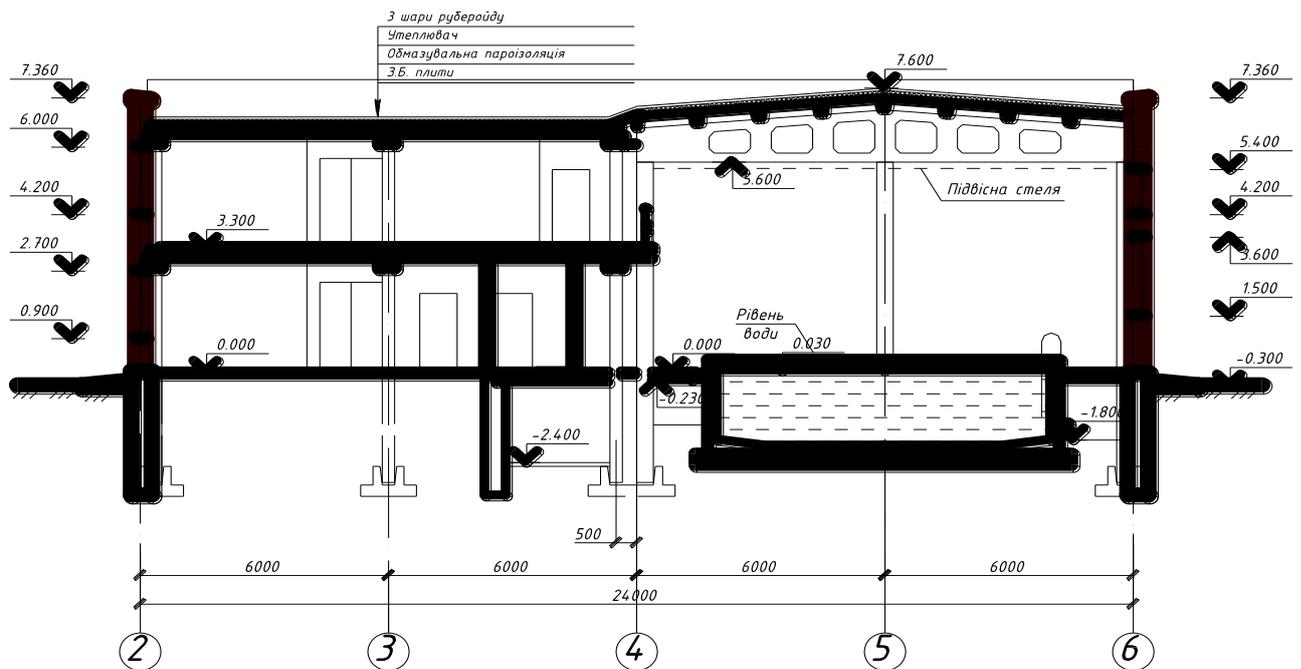


Рис. 1.3. Розріз 1-1.

1.3.1 Опис функціонального процесу

Проект капітального ремонту спортивного комплексу коледжу виконується за завданням на проектування відповідно до вимог нормативних документів.

Спортивний комплекс призначений для проведення практичних занять, які проводяться в коледжі. Також у цьому комплексі проводяться змагання для студентів з інших вузів.

Спортивний комплекс розділений на дві частини, кожна з яких виконує свою функцію. В одній частині проводяться підготовчі заняття, а в другій проводяться безпосередньо практичні заняття з плавання.

1.3.2 Опис і обґрунтування об'ємно-планувального вирішення

У плані спортивний комплекс між координатними осями складає в ширину 24 м і має довжину 30 м. Головними несучими елементами являються колони, які мають переріз 300x300 мм та 400x400 мм, з кроком 6 м. Огороджуючі констукції – панелі з пористого бетону $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$, які прикріплені безпосередньо до колон. Спортивний комплекс має двоє входних дверей. Перекриття суміщене під ухилом 8% та 1,5% по збірних залізобетонних ребристих плитах 1,500x6,00, які вкладені на кроквяні балки. Низ кроквяної

									Арк.
									13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401-БП 9484541 ПЗ				

балки становить +5,600 м. Покрівля рулонна, а утеплювачем слугує керамзит

1.3.3 Техніко-конструктивні показники по будівлі

При проектуванні застосовуємо такі техніко-економічні показники:

1. Нормована (розрахункова) площа визначається як сума усіх площ наявних у ньому приміщень, за винятком коридорів, тамбурів, переходів, сходових кліток, внутрішніх відкритих сходів, а також приміщень, призначених для інженерного устаткування та інженерних мереж;

2. Корисна площа визначається як сума площ усіх наявних у ньому приміщень, а також балконів і антресолей у залах, фойє і т. ін., за винятком сходових кліток, внутрішніх відкритих сходів і пандусів;

3. Загальна площа визначається як сума площ усіх поверхів (включаючи технічні, мансардний, цокольний, підвальні).

Площу поверхів виміряна в межах внутрішніх поверхонь зовнішніх стін. Площу антресолей, застлених веранд, галерей та балконів залів для глядачів слід включати в загальну площу будівлі;

4. Площа забудови визначається як площа горизонтального перерізу за зовнішнім обводом будівлі на рівні цоколю, включаючи виступаючі частини. Площа під будівлею на стовпах, а також проїзди під будівлею включається в площу забудови;

5. Будівельний об'єм визначається як сума будівельного об'єму вище відмітки $\pm 0,000$ (надземна частина) і нижче цієї відмітки (підземна частина).

Будівельний об'єм надземної і підземної частин будинку визначається в межах обмежувальних поверхонь із включенням огорожувальних конструкцій, без врахування виступаючих архітектурних деталей і конструктивних елементів, підвальних каналів, балконів і простору під будинком на опорах (у чистоті);

6. Площа зовнішніх огорожень визначається як площа зовнішніх огорожень за винятком площі вікон і дверей;

7. Показник доцільності планування будівлі (планувальний коефіцієнт) визначається як відношення нормованої площі до загальної площі

									Арк.
									14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401-БП 9484541 ПЗ				

$K_1 = \text{Нормована площа} / \text{Загальна площа};$

8. Показник ефективності використання об'єму будівлі (об'ємний коефіцієнт) визначається як відношення будівельного об'єму до загальної площі

$K_2 = \text{Будівельний об'єм} / \text{Загальна площа};$

9. Показник (коефіцієнт) компактності будівлі визначається як відношення площі зовнішніх огорожень до загальної площі

$K_3 = \text{Площа зовнішніх огорожень} / \text{Загальна площа}$

Значення техніко-економічних показників наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Техніко-конструктивні показники по будівлі

№ п/п	Назва	Одиниця виміру	Кількість
1	Нормована площа	м ²	986,12
2	Корисна площа	м ²	986,12
3	Загальна площа	м ²	986,12
4	Площа забудови	м ²	760,95
5	Будівельний об'єм	м ³	6973,55
6	Площа зовнішніх огорожень	м ²	877,7
7	Показник доцільності планування будівлі (планувальний коефіцієнт)	–	1
8	Показник ефективності використання (об'ємний коефіцієнт)	–	7,07
9	Показник (коефіцієнт) компактності будівлі	–	0,89

1.4 Розрахунки до архітектурно-будівельної частини

1.4.1 Теплотехнічний розрахунок стінового огороження

Вихідні дані:

1. Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_a = 20^\circ \text{C}$.
2. Відносна вологість внутрішнього повітря $\varphi_a = 60\%$.
3. Район будівництва – Миргород.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Конструкція зовнішньої стіни:

- панелі з ніздрюватого бетону;
- цементно-піщаний розчин.

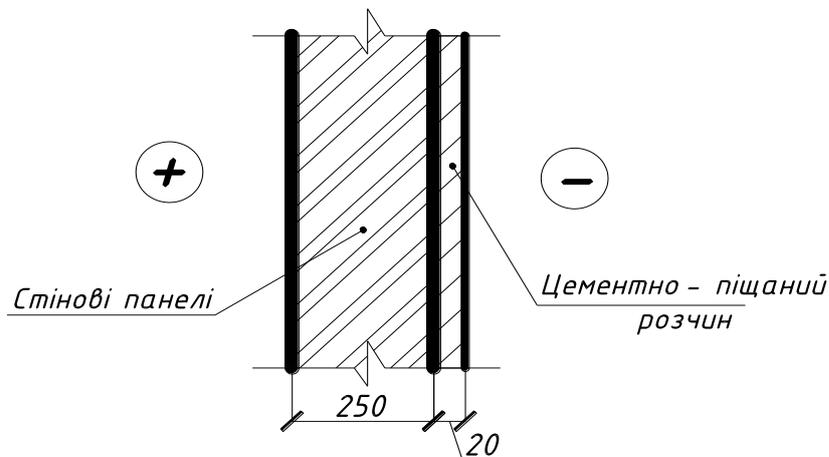


Рис. 1.4. Розрахункова схема стіни

Розрахунок

1. За дод. В [4] визначаємо температурну зону – I.
2. За дод. Г [2] визначаємо вологісний режим приміщення – вологий.
3. За дод. К [2] визначаємо вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальній конструкції – Б.
4. За дод. Л [2] розрахункові коефіцієнти теплопровідності матеріалів шарів огорожуючої конструкції:

– панелі з ніздрюватого бетону: $\rho_0 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\delta_1 = 0,25\text{м}$, $\lambda_1 = 0,18 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

– цементно-піщаний розчин: $\rho_0 = 1600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\delta_2 = 0,02\text{м}$, $\lambda_2 = 0,81 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$.

5. За табл. 1 [2] визначаємо мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни:

$$R_{q\min} = 2,8 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}.$$

6. За дод. И [2] опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огорожувальної конструкції визначається за формулою:

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

401-БП 9484541 ПЗ

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\dot{a}}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_{\dot{c}}} = \frac{1}{\alpha_{\dot{a}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i\dot{o}}} + \frac{1}{\alpha_{\dot{c}}};$$

де $\alpha_{\dot{a}}, \alpha_{\dot{c}}$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\frac{Bm}{m^2 \cdot K}$, які приймають згідно дод. Е [2] і становлять: $\alpha_{\dot{a}} = 8,7 \frac{Bm}{m^2 \cdot K}$, $\alpha_{\dot{c}} = 23 \frac{Bm}{m^2 \cdot K}$;

R_i – термічний опір i -го шару конструкції, $\frac{m^2 \cdot K}{Bm}$;

$\lambda_{i\dot{o}}$ – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно з дод. Л [2]), $\frac{Bm}{m \cdot K}$.

Тоді термічний опір стіни складатиме:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,25}{0,18} + \frac{1}{23} = 1,57 \frac{m^2 \cdot K}{Bm};$$

$$R_0 = 1,57 \frac{m^2 \cdot K}{Bm} < R_{q\min} = 2,8 \frac{m^2 \cdot K}{Bm}.$$

З розрахунку видно, що термічний опір зовнішньої стіни недостатній, отже потрібно зробити утеплення. Приймаємо утеплювач з мінераловатних плит на синтетичному зв'язуючому: $\rho_{ym} = 150 \frac{kg}{m^3}$, $\lambda_{ym} = 0,064 \frac{Bm}{m \cdot K}$.

Товщину утеплювача визначаємо за формулою:

$$\delta_{\dot{o}\dot{o}} = \left(R_{q,\min} - \left(\frac{1}{\alpha_{\dot{a}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i\dot{o}}} + \frac{1}{\alpha_{\dot{c}}} \right) \right) \cdot \lambda_{\dot{o}\dot{o}};$$

$$\delta_{ym} = \left(2,8 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,18} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,064 = 0,098m = 100mm;$$

Тоді опір теплопередачі становитиме:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,18} + \frac{0,1}{0,064} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{1}{23} = 2,82 \frac{m^2 \cdot K}{Bm};$$

$$R_0 = 2,82 \frac{m^2 \cdot K}{Bm} > R_{q\min} = 2,8 \frac{m^2 \cdot K}{Bm}.$$

Отже, товщина утеплювача становитиме $\delta_{ym} = 100mm$.

									Арк.
									17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401-БП 9484541 ПЗ				

1.4.2 Теплотехнічний розрахунок покриття

Вихідні дані:

1. Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_a = 20^\circ \text{C}$.
2. Відносна вологість внутрішнього повітря $\varphi_a = 60\%$.
3. Район будівництва – Миргород.
4. Конструкція покриття:
 - залізобетонна плита;
 - керамзитобетон;
 - стяжка з цементно-піщаного розчину;
 - руберойд.

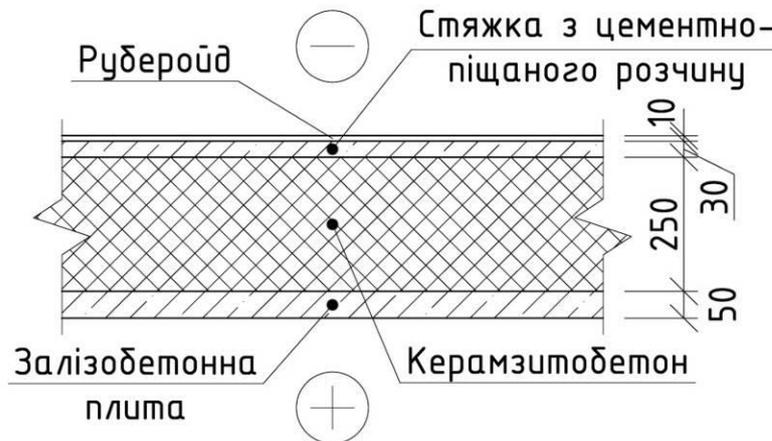


Рис. 1.2. Розрахункова схема покриття

Розрахунок

1. За дод. В [2] визначаємо температурну зону – I.
2. За дод. Г [2] визначаємо вологісний режим приміщення – нормальний.
3. За дод. К [2] визначаємо вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальній конструкції – Б.
4. За дод. Л [2] розрахункові коефіцієнти теплопровідності матеріалів шарів огорожуючої конструкції:

– залізобетон: $\rho_0 = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\delta_1 = 0,05 \text{ м}$, $\lambda_1 = 2,04 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

– керамзитобетон: $\rho_0 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\delta_1 = 0,25 \text{ м}$, $\lambda_1 = 0,26 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

– стяжка з цементно-піщаною розчином: $\rho_0 = 1600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\delta_1 = 0,03 \text{ м}$,
 $\lambda_1 = 0,81 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

– руберойд: $\rho_0 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\delta_1 = 0,01 \text{ м}$, $\lambda_1 = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$.

5. За табл. 1 [2] визначаємо мінімально допустиме значення опору теплопередачі покриття:

$$R_{q,\min} = 3,3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}.$$

Тоді термічний опір покриття складатиме:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{2,04} + \frac{0,25}{0,26} + \frac{0,03}{0,81} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{1}{23} = 1,24 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}};$$

$$R_0 = 1,24 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} < R_{q,\min} = 3,3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}.$$

З розрахунку видно, що термічний опір покриття недостатній, отже потрібно зробити утеплення. Приймаємо утеплювач з мінераловатних плит на синтетичному зв'язуючому: $\rho_{\text{ум}} = 220 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\lambda_{\text{ум}} = 0,050 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$.

Товщину утеплювача визначаємо за формулою:

$$\delta_{\omega} = \left(R_{q,\min} - \left(\frac{1}{\alpha_a} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i\delta}} + \frac{1}{\alpha_{\zeta}} \right) \right) \cdot \lambda_{\omega};$$

$$\delta_{\text{ум}} = \left(3,3 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{2,04} + \frac{0,3}{0,26} + \frac{0,025}{0,81} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,050 = 0,093 \text{ м} = 100 \text{ мм};$$

Тоді опір теплопередачі становитиме:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{2,04} + \frac{0,3}{0,26} + \frac{0,025}{0,81} + \frac{0,100}{0,050} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{1}{23} = 3,44 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}};$$

$$R_0 = 3,44 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} > R_{q,\min} = 3,3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}.$$

Отже, товщина утеплювача становитиме $\delta_{\text{ум}} = 100 \text{ мм}$.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

**2. РЕЗУЛЬТАТИ ОБСТЕЖЕННЯ СПОРТИВНОГО
КОМПЛЕКСУ**

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						20
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2. РЕЗУЛЬТАТИ ОБСТЕЖЕННЯ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСУ

Встановлено такий порядок проведення робіт з обстеження й оцінки технічного стану: підготовка до проведення обстеження, обстеження, обробка результатів, оцінювання стану конструкцій і будівлі в цілому, оформлення науково-технічного звіту.

До підготовки робіт з проведення обстеження відносять: ознайомлення з проектною та виконавчою документацією, попередній огляд об'єкта, складання програми обстеження й угоди на виконання робіт.

Обстеження будівлі (споруди) складається з візуального огляду, встановлення фактичних навантажень і впливів на конструкції, інструментальних обстежень (у тому числі інженерно-геологічних).

Норми [7, 8] встановлюють правила обробки результатів обстежень та параметри для виконання перевірних розрахунків за несучою здатністю, деформативністю, утворенням і розкриттям тріщин тощо.

Оцінювання технічного стану конструкцій виконується шляхом зіставлення результатів перевірних розрахунків (або даних натурних випробувань) контрольних параметрів з їх величинами, які задаються в проекті чи встановлюються в нормах (стандартах).

2.1 Склад дефектів

У результаті обстеження спортивного комплексу виявлено ряд дефектів і пошкоджень несучих і огорожувальних конструкцій та елементів. Усі дефекти і пошкодження систематизовано за признаками їх належності до конструкцій будівлі.

2.1.1 Дефекти вимощень

При обстеженні було виявлено локальні пошкодження вимощень уздовж єдиної зовнішньої стіни по осі 6. Асфальтове покриття має значні тріщини та місцеві деформування на всій площині вимощення. Тріщини досягають ширини розкриття $a_{cr} \leq 8 \text{ мм}$.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.2 Стіни

Виявлено замочування зовнішньої поверхні стіни (фото Б.1). У результаті відбулося осипання зовнішньої облицювальної штукатурки та плитки цоколя (фото Б.1). Усередині будівлі також встановлено наявність замочування зовнішньої стіни на рівні під перекриттям і біля віконних прорізів, що і призвело до зниження міцності і руйнування штукатурки.

2.1.3 Залізобетонні конструкції

По осі Г та Е виявлено не значні пошкодження нижнього поясу кроквяної балки, а саме: відшарування захисного шару бетону і корозія арматури. По осі Г-Д, В-Г та Д-Е виявлено значні пошкодження ребристої плити покриття, а саме: замочування, відшарування захисного шару бетону і корозія арматури, чисельні тріщини.

2.1.4 Підлоги

Під час обстеження виявлено пошкодження підлог в навчальних класах, душових та медичному пункті.

2.1.5 Покрівля

Під час обстеження покрівлі виявлені чисельні пошкодження, здутини, пошкодження покрівельного килима та захисного шару (фото Б.2).

2.1.6 Прорізи

Під час обстеження виявлено пошкодження (тріщини, гниття деревини, перекоси, розсихання та деформування) віконних блоків (фото Б.1).

2.2 Ймовірні причини виникнення дефектів чи пошкоджень

Пошкодження вимощення відбулося за рахунок атмосферно-вологісних впливів, відсутності відливів та організації рельєфу, що забезпечує відвід атмосферної вологи від стін будівлі. Ці причини також призвели і до пошкодження зовнішніх і внутрішніх поверхонь стін, їх замочування, обпадання облицювальної плитки та штукатурки, утворення тріщин.

Із-за неправильного влаштування покриття порушується відведення води з

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

його поверхні і водоізоляційний килим, постійно знаходячись у водонасиченому стані, швидше руйнується (розшаровується). Температурні і усадкові деформації матеріалу вирівнюючого стягування приводять до розривів водоізоляційного килима; замкнуті порожнини в його товщі, приклеїли рулонного матеріалу, що є дефектом, сприяють швидкій освіті і зростанню здуття.

Проте головна причина руйнування покрівлі – старіння бітуму, що міститься у верхніх шарах водоізоляційного килима. Цей процес обумовлений хімічними реакціями, що протікають між вуглеводнями бітуму і киснем повітря. Активатори старіння – сонячна радіація, тепло і волога атмосферних опадів. Під їх дією змінюється груповий склад бітуму унаслідок хімічного переходу масел в смоли, смол – в асфальтени, а останніх – в карбони. Зміни приводять до ущільнення високомолекулярної частини бітуму, що викликає усадку і розтріскування поверхневого (покривного) шару рулонних матеріалів, поступове оголення і руйнування картонної основи і проникнення атмосферних опадів в товщу покриття.

Дефекти усіх залізобетонних конструкцій скоріш за все виникли за рахунок механічних пошкоджень при монтажу, неточності або неправильності монтажу, а також через пошкодження покрівлі та замочування конструкцій.

2.3 Заходи щодо усунення виявлених дефектів та пошкоджень

Поновити пошкоджені ділянки вимощення, виконати організацію рельєфу, що забезпечує відвід атмосферної вологи від стін будівлі, встановити відливи. Тріщини у вимощенні розчистити, продути стисненим повітрям та зашпарувати цементним розчином марки 100, тріщини між вимощенням та стінами будівлі залити бітумною мастикою, поновити асфальтне покриття.

На зовнішній поверхні стіни відновити пошкоджене облицювання штукатуркою. На замочених частинах внутрішніх стін видалити пошкоджений шар штукатурки, нанести нову штукатурку. У частинах стін з тріщинами тріщини розчистити, продути стисненим повітрям та зашпарувати цементно-піщаним (складом: 1:0,25 при В/Ц=0,7-0,8) або цементним (В/Ц=0,5-0,6)

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розчином.

Відповідно до теплотехнічного розрахунку потрібно також утеплити зовнішню стіну мінераловатними плитами товщиною 100 мм.

У плитах покрівлі відбити пошкоджену поверхню бетону, очистити оголену арматуру від продуктів корозії, очищену поверхню арматури вкрити казеїновим шаром із уповільнювачем корозії (склад покриття у частинах по масі: портландцемент - 100, казеїновий клей - 6, нітрат натрію - 10, вода - 30-40), відновити захисний шар бетону щільним цементно-піщаним розчином складом 1:2,5 - 1:3, який нанести у вигляді штукатурки.

Потрібно також відремонтувати покрівлю, однак результати теплотехнічного розрахунку показали, що дана покрівля не відповідає діючим нормам теплопровідності огорожувальних конструкцій, тому потрібно утеплити покрівлю, попередньо розібравши рулонне покриття. Утеплення покриття провести мінераловатними плитами товщиною 100 мм. Заходи щодо влаштування покрівлі наведені у 5 розділі дипломного проекту.

При пошкодженні бетону у кроквяних балках та плитах перекриття потрібно видалити пошкоджену поверхню бетону та відновити вибіту частину дрібнозернистим бетоном класу В30, однак результати розрахунку показали, що необхідно підсилити дві балки та три плити.

2.4 Систематизація дефектів та пошкоджень з метою виконання ремонту

Усі дефекти та пошкодження конструкцій, їх характер, ймовірні причини виникнення та заходи щодо їх усунення і запобігання подальшого розвитку систематизовано і наведено в табл. 2.1.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Відомість основних пошкоджень (дефектів) конструкцій (елементів)
спортивного комплексу**

№ п/п	Фото пошкодження	Характер, розміри та розташування пошкодження чи дефекту	Ймовірні причини виникнення пошкодження (дефекту)	Заходи щодо запобігання подальшого розвитку пошкодження (дефекту) чи його усунення
1	2	3	4	5
1. Зовнішні стіни				
1	Фото Б.1	Замочування зовнішньої поверхні стіни, пошкодження облицювання стіни по осі А	Атмосферно-вологісні впливи	Видалити пошкоджений шар штукатурки, нанести нову штукатурку, забезпечити організацію відводу атмосферної вологи
2. Залізобетонні конструкції (плити, та кроквяні балки)				
2	Фото Б.3	Виявлено не значні пошкодження нижнього поясу кроквяної балки, а саме: відшарування захисного шару бетону і корозія арматури по осі Г	Атмосферно-вологісні впливи та неправильність монтажу	Відбити пошкоджену поверхню бетону, очистити оголену арматуру від продуктів корозії, очищену поверхню арматури вкрити казеїновим шаром із уповільнювачем корозії (склад покриття у частинах по масі: портландцемент - 100, казеїновий клей - 6, нітрат натрію - 10, вода - 30-40), відновити захисний шар бетону щільним цементно-піщаним розчином складом 1:2,5 - 1:3, який нанести у вигляді штукатурки, підсилити балку шпренгельною затяжкою
3	Фото Б.4, Б.5, Б.6, Б.7, Б.8	По осі В-Г, Г-Д, Д-Е, виявлено значні пошкодження ребристої плити покриття, а саме: замочування, відшарування захисного шару бетону і корозія арматури, чисельні тріщини.	Атмосферно-вологісні впливи та неправильність монтажу	Відбити пошкоджену поверхню бетону, очистити оголену арматуру від продуктів корозії, очищену поверхню арматури вкрити казеїновим шаром із уповільнювачем корозії (склад покриття у частинах по масі: портландцемент - 100, казеїновий клей - 6, нітрат натрію - 10, вода - 30-40), відновити захисний шар бетону щільним цементно-піщаним розчином складом 1:2,5 - 1:3, який нанести у

					401-БП 9484541 ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			25	

№ п/п	Фото пошкодження	Характер, розміри та розташування пошкодження чи дефекту	Ймовірні причини виникнення пошкодження (дефекту)	Заходи щодо запобігання подальшого розвитку пошкодження (дефекту) чи його усунення
1	2	3	4	5
				вигляді штукатурки, підсилити плиту шпренгельною затяжкою
5. Покрівля				
4	Фото Б.2	Чисельні пошкодження, здутини, пошкодження покрівельного килима та захисного шару	Атмосферно-вологісні впливи	Відремонтувати покрівельний килим відповідно до
6. Прорізи				
5	Фото Б.1	Тріщини, гниття деревини, перекося віконних блоків	Дія навантажень, зношення з часом	Замінити вікна на металопластикові

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**3. КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗРАХУНОК
МІЦНОСТІ ПОШКОДЖЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ
СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСУ**

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗРАХУНОК МІЦНОСТІ ПОШКОДЖЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСУ

У результаті обстеження і фіксування пошкоджень і дефектів несучих і огорожувальних конструкцій в подальшому проведемо перевірочні розрахунки на міцність цих конструкцій і при необхідності потрібно розробити проект по підсиленню конструкцій.

Ми провели випробування неруйнівним комплексним методом (методом ударного імпульсу та ультразвуковим імпульсним) для визначення міцності бетону колон першого поверху частини будівлі спортивного комплексу в осях А-Ж/4-6.

Випробування проведено склерометром «ОНИКС-2.5» та вимірювачем часу розповсюдження ультразвуку "ПУЛЬСАР 2.2".

Таблиця 3.1

Визначення навантаження на 1м² покриття

№ п/п	Вид навантаження	Характеристичне навантаження, Па	Коефіцієнт надійності за відповідальністю будівлі γ_n	Коефіцієнт надійності за граничним навантаженням γ_{fn}	Граничне розрахункове значення навантаження, Па
1	Постійне: Захисний шар: $\delta = 15,$ $0,015 \cdot 16000 \frac{H}{m^3}$	240	0,95	1,2	273
2	Водоізоляційний килим: $\delta = 10,$ $0,01 \cdot 6000$	60	0,95	1,2	68
3	Цементно-піщана стяжка: $\delta = 25,$ $0,025 \cdot 16000$	400	0,95	1,2	456
4	Утеплювач з керамзиту: $\delta = 250,$ $0,25 \cdot 6000$	1500	0,95	1,2	1710
5	Пароізоляція з 1 шару руберойду на мастиці:	30	0,95	1,2	34

№ п/п	Вид навантаження	Характеристичне навантаження, Па	Коефіцієнт надійності за відповідальністю будівлі γ_n	Коефіцієнт надійності за граничним навантаженням γ_{fm}	Граничне розрахункове значення навантаження, Па
6	$\delta = 5$, $0,005 \cdot 6000$				
	Ребриста залізобетонна плита: 25000/6/1,5	2778	0,95	1,2	3167
	Усього постійне	5008			$g_l=5708$
	Змінне навантаження (сніг)	1540	0,95	-	$v_l=1463$
	П О В Н Е	6548			7171

3.1 Розрахунок плити перекриття

Вихідні дані:

1. Розміри перерізу, схема армування вказані на рис. 3.1.
2. Поздовжня напружена арматура – $1\varnothing 18AIV$ у кожному ребрі, $f_{pk} = 590 \text{ МПа}$ (при $\gamma_s = 1,25$). Дані про величину попереднього напруження σ_{sp} відсутні.
3. Поперечна арматура поздовжніх ребер – $\varnothing 5BpI$, крок стержнів біля опори – 150мм.
4. Кубикова міцність бетону при обстеженні встановлювалася – 30МПа (М300).
5. Характер і ступінь пошкоджень та величина прогинів плити: тріщина в ребрі вздовж напруженої арматури шириною від 0,17 до 0,25 мм посередині плити; прогин плити $f = 0,8 \text{ см}$; нормальних і похилих тріщин силового характеру немає.

Для наших умов доцільним буде застосування попередньо-напружених зтяжок із арматурних стержнів. Таке підсилення просте при влаштуванні, не потребує розбирання значної площі покриття.

									Арк.
									29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401-БП 9484541 ПЗ				

Розрахунок затяжки виконуємо на зусилля, що спричиняє утворення в плиті розвантажувального моменту ΔM . Величину ΔM підраховують: а) за різницею між моментом від зовнішнього навантаження M та фактичним моментом M_{Ed2} , що сприймається нормальним перерізом плити; б) за різницею між початковою (проектною) міцністю нормального перерізу M_{Ed1} та фактичною міцністю перерізу M_{Ed2} .

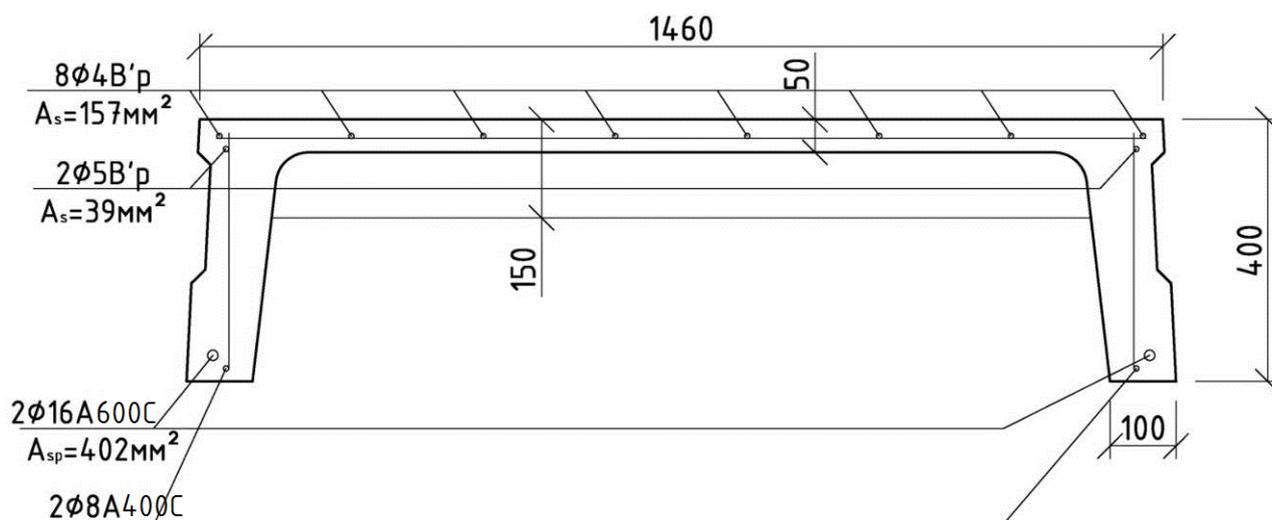


Рис. 3.1. Фактичний переріз плити

Точно підрахувати M_{Ed2} неможливо, тому що невідома залишкова площа напруженої арматури A_{sp} (її можна встановити тільки після проведення підсилення).

Приблизне значення M_{Ed2} підраховуємо за таких даних:

- $f_{cd} = 12,5 \text{ МПа}$ (при $\gamma_{b1} = 0,9$) – прийнято для важкого бетону з умовним класом $C = 0,8 \cdot 30 \cong C24$, де 30 – кубикова проектна міцність плити, МПа.
- $f_{yd} = \frac{f_{pk}}{\gamma_s} = \frac{590}{1,25} = 472 \text{ МПа}$ – розрахунковий опір арматури класу А600С, що експлуатується тривалий час.
- $A_{sp} = 402 \text{ мм}^2$ – площа $2\phi 18 \text{ AIV}$ з урахуванням корозійного пошкодження на глибину 1 мм.
- $b'_f = 1450 \text{ мм}$; $h'_f = 50 \text{ мм}$; $h_0 = 360 \text{ мм}$ – фактичні розміри перерізу.

						401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
							30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$$5. \frac{\sigma_{sp} + \Delta\sigma_{sp}}{f_{yd}} = 0,6 \text{ – дані про величину попереднього напруження відсутні.}$$

Для знаходження міцності таврового перерізу необхідно знайти положення нейтральної осі. Якщо

$$\gamma_{s6} \cdot f_{yd} \cdot A_{sp} = 1 \cdot 472 \cdot 402 = 189,7 \cdot 10^6 \text{ Н} < R_b \cdot b'_f \cdot h'_f = 12,5 \cdot 1450 \cdot 50 = 906,3 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

то нейтральна вісь проходить у межах полиці плити. В подальших розрахунках розглядаємо прямокутний переріз розмірами $b'_f \times h_0$.

Відносній висоті стиснутої зони бетону

$$\xi = \frac{\gamma_{s6} \cdot f_{yd} \cdot A_{sp}}{f_{cd} \cdot b'_f \cdot h_0} = \frac{1 \cdot 472 \cdot 402}{12,5 \cdot 1450 \cdot 360} = 0,029$$

відповідає величина коефіцієнта $\xi = 0,986$.

Міцність нормального перерізу плити при залишковій площі напруженої арматури $A_{sp} = 402 \text{ мм}^2$

$$M_{Ed2} = \gamma_{s6} \cdot f_{yd} \cdot A_{sp} \cdot \xi \cdot h_0 = 1 \cdot 472 \cdot 402 \cdot 0,986 \cdot 360 = 67,3 \cdot 10^6 \text{ Нмм} = 67,3 \text{ кНмм} .$$

Міцність нормального перерізу плити при проектній площі напруженої арматури $A_{sp} = 509 \text{ мм}^2$

$$M_{Ed1} = \gamma_{s6} \cdot f_{yd} \cdot A_{sp} \cdot \xi \cdot h_0 = 1 \cdot 472 \cdot 509 \cdot 0,98 \cdot 360 = 84,8 \cdot 10^6 \text{ Нмм} = 84,8 \text{ кНмм} ,$$

де коефіцієнт $\xi = 0,98$ відповідає значенню

$$\xi_1 = \frac{\gamma_{s6} \cdot f_{yd} \cdot A_{sp}}{f_{cd} \cdot b'_f \cdot h_0} = \frac{1 \cdot 472 \cdot 509}{12,5 \cdot 1450 \cdot 360} = 0,037 .$$

Величина розвантажувального моменту, який повинен бути переданий на зтяжку

$$\Delta M = M - M_{Ed2} = 37 - 67,3 = -30,3 \text{ кНм} ;$$

$$\Delta M = M_{Ed1} - M_{Ed2} = 84,8 - 67,3 = 17,5 \text{ кНм} .$$

Розрахунок зтяжки виконуємо за значенням зусилля $\Delta M = 17,5 \text{ кНм}$.

Після влаштування зтяжки плита перетворюється в позацентрово стиснутий елемент. Діючі зусилля розглядаються відносно центра ваги зведеного перерізу.

Площа поздовжньої арматури для перерізу за умови, що стрижні зтяжки

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

із 2Ø16A400C

$$\sum A_s = 157 + 39 + 101 + 402 + 402 = 1101 \text{ мм}^2.$$

Площа перерізу бетону

$$A = b'_f \cdot h_f + b(h - h'_f) = 1450 \cdot 50 + 185(400 - 50) = 137250 \text{ мм}^2.$$

Величина $0,008A = 0,008 \cdot 137250 = 1098 \text{ мм}^2$ не набагато більша від $\sum A_s = 1101 \text{ мм}^2$, тому геометричні характеристики зведеного перерізу знаходимо без урахування арматури A_s , тобто $A_{red} = A$.

Статичний момент площі зведеного перерізу відносно нижньої грані

$$S_{red} = b'_f \cdot h'_f (h_0 - 0,5h'_f) + \frac{b(h - h'_f)^2}{2} = 1450 \cdot 50(400 - 25) + \frac{185(400 - 50)^2}{2} = 38518 \cdot 10^3 \text{ мм}^3.$$

Відстань від центра ваги зведеного перерізу до нижньої грані

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{38518 \cdot 10^3}{137250} = 280 \text{ мм}.$$

Після влаштування зтяжки із площею A_s у перерізі виникає розвантажувальний момент

$$\Delta M = A_s \cdot \sigma'_s (y_0 + a),$$

де попередні напруження в стрижнях зтяжки – $\sigma'_s \cong 0,75 \cdot f_{yd} = 0,75 \cdot 365 \cong 274 \text{ МПа}$.

Однак при розрахунку слід урахувувати зниження σ'_s за рахунок релаксації сталі, зминання бетону під анкерними й упорними пристроями. Беремо (без розрахунку) сумарні витрати в 50 МПа . Тоді $\sigma_s = 274 - 50 = 224 \text{ МПа}$.

Площа арматури зтяжки з умови $\Delta M = A_s \cdot \sigma'_s (y_0 + a)$

$$A_s = \frac{\Delta M}{\sigma_s (y_0 + a)} = \frac{17,5 \cdot 10^6}{224(280 + 70)} = 372 \text{ мм}^2.$$

Призначаємо з деяким резервом 2Ø16A400C ($A_s = 402 \text{ мм}^2$).

Попереднє напруження стрижнів зтяжки виконуємо, стягуючи їх за допомогою спеціального пристрою.

Величина переміщення середини зтяжки

$$c = i \cdot l_1 = 0,05 \cdot 2230 = 111,5 \text{ мм},$$

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $i=0,05$ – величина нахилу стрижня затяжки при якому у стрижні повинні виникнути напруження $\sigma'_s = 274\text{МПа}$.

Величину напружень σ'_s при стягуванні стрижнів, як правило, контролюють вимірювальними приладами, а розмір c потрібен для проектування пристрою для стягування стрижнів.

Діаметр стрижня пристрою призначаємо $2\text{Ø}16\text{A}240\text{С}$. Діаметр отворів у опорній пластині пристрою $d_1 = 16 + 4 = 20\text{мм}$. Радіус згину стрижня з умови розміщення гайки $M16$ і габаритів ключа для закручування становить $z_1 \geq 2,5d_1 = 50\text{мм}$.

Розрахунок прогинів системи “плита – затяжка”, а також ширини розкриття тріщин у ребрах не виконуємо, тому що навантаження на конструкцію не збільшилось, а фактичний прогин менший від нормативного.

3.2 Розрахунок кроквяної балки

Розрахункова схема балки представлена на рис 3.2. Навантаження до балки прикладають у вигляді рівномірно розподіленого інтенсивністю:

$$p = (g + v) \cdot B + g_b;$$

де g і v – величини, наведені в таблиці 3.1; B – крок балок; g_b – інтенсивність навантаження від власної маси балки:

$$g_b = \frac{G \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n}{l};$$

де $G = 50\text{кН}$ – вага балки.

$$g_b = \frac{50 \cdot 1,1 \cdot 0,95}{11,96} = 4,37 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

$$p = (5,708 + 1,463) \cdot 6 + 4,37 = 47,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}}.$$

Визначимо, яке навантаження може сприйняти кроквяна балка.

Вихідні дані:

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

$a' = 40 \text{ мм}; b = 200 \text{ мм}; A'_s = 157 \text{ мм}^2; (2\text{Ø}10\text{A}400\text{C});$

$h = 890 \text{ мм}; f_{pk} = 365 \text{ МПа};$

$h_0 = h - a = 890 - 120 = 770 \text{ мм}; A_s = 1206 \text{ мм}^2; (6\text{Ø}16\text{A}400\text{C})$

$f_{cd} = 14,5 \text{ МПа}$ за табл. 8 [14] при $\gamma_{b2} = 0,9$

Розрахунок виконується як для прямокутного перерізу розмірами $b \times h_0$.

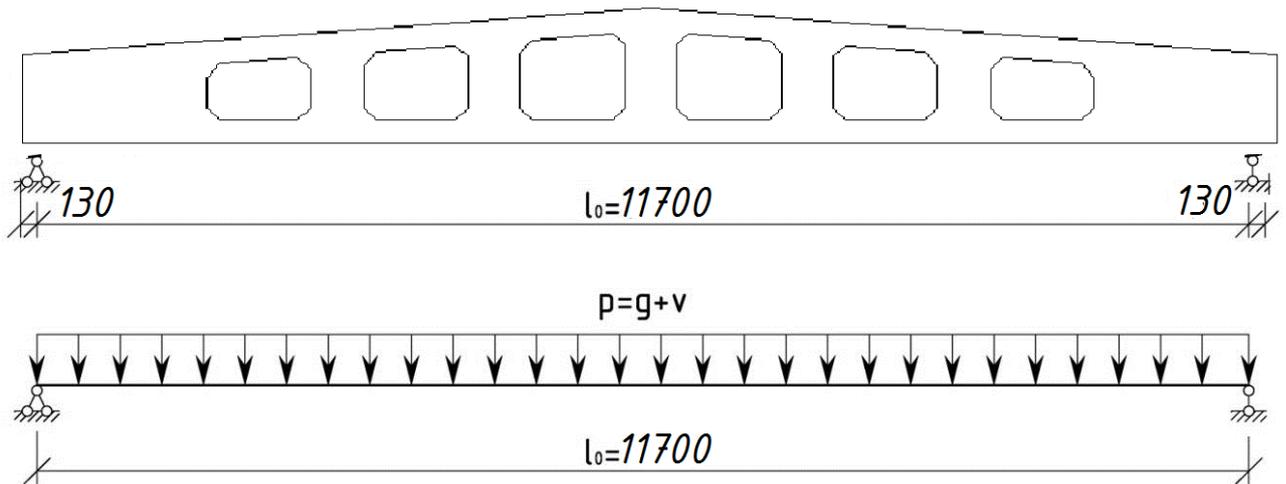


Рис. 3.2. Розрахункова схема балки

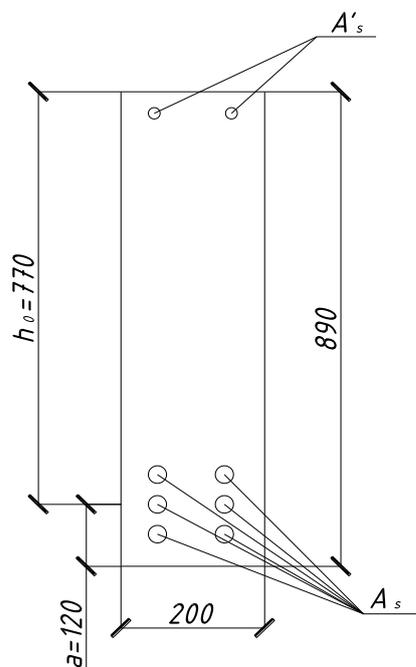


Рис. 3.3. Розрахунковий переріз балки

Висота стиснутої зони бетону

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

$$x = \frac{f_{yd} \cdot A_s^\phi \cdot \gamma_{s6} - f_{pk} \cdot A_s'}{f_{cd} \cdot b} = \frac{510 \cdot 1206 \cdot 1,1 - 157 \cdot 365}{14,5 \cdot 200} = 213,5 \text{ мм}.$$

Якщо $x = 213,5 < \xi_R \cdot h_0 = 0,591 \cdot 770 = 455 \text{ мм}$ залишкова міцність нормального перерізу балки

$$M_{\max} = f_{cd} \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + f_{pk} \cdot A_s' \cdot (h_0 - a') = 14,5 \cdot 200 \cdot 213,5 \cdot (770 - 0,5 \cdot 213,5) + 157 \cdot 365 \cdot (770 - 40) = 452,5 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{мм} = 452,5 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Цій міцності відповідає розрахункове рівномірно розподілене навантаження на балку $\bar{q} = \frac{8 \cdot M_{\max}}{l_0^2} = \frac{8 \cdot 452,5}{11,7^2} = 26,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}}.$

Отже, дійсне навантаження на балку $p = 47,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$ перевищує те навантаження, яке може сприйняти балка $\bar{q} = 26,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$. Тому потрібно розробити підсилення кроквяної балки (див. п. 4.1).

3.2.1 Підсилення кроквяної балки

Оскільки несуча здатність існуючої балки визначається міцністю розтягнутої зони (випадок руйнування I), то балку можна підсилити шпренгельною затяжкою.

Складання рівнянь рівноваги

$$1) \sum X = 0; f_{yd} \cdot A_{s,f} + f_{yd,z} \cdot A_{s,z} - f_{cd} \cdot b \cdot x_1 = 0;$$

$$2) \sum M_3 = 0; f_{yd} \cdot A_{s,f} \cdot z - f_{cd} \cdot b \cdot x_1 \cdot (h_0 + z - 0,5 \cdot x_1) + M = 0.$$

Визначення розрахункової висоти стиснутої зони x_1

$$x_1^2 - 2 \cdot (h_0 + z) \cdot x_1 + 2 \cdot \frac{M + f_{yd} \cdot A_s \cdot z}{f_{cd} \cdot b} = 0;$$

$$x_{1(1,2)} = (h_0 + z) \pm \sqrt{(h_0 + z)^2 - 2 \cdot \frac{M + R_s \cdot A_{sf} \cdot z}{f_{cd} \cdot b}} =$$

$$= (770 + 190) \pm \sqrt{(770 + 190)^2 - 2 \cdot \frac{901,5 \cdot 10^6 + 365 \cdot 1206 \cdot 190}{14,5 \cdot 200}} = 960 \pm 492,13$$

$$x_1 = 467,87 \text{ мм} > x = 213,5 \text{ мм}.$$

Перевірка випадку руйнування

									Арк.
									35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401-БП 9484541 ПЗ				

$$\xi_{A_s} = \frac{x_1}{h_0} = \frac{467,87}{770} = 0,477 < \xi_R = 0,591;$$

$$\xi_{A_{s,3}} = \frac{x_1}{h_0 + z} = \frac{467,87}{770 + 190} = 0,487 < \xi_R = 0,591.$$

Арматура існуюча і арматура затяжки течуть, тобто маємо І випадок руйнування (пластичне).

Визначення площі поперечного перерізу затяжки

$$A_{s,3} = \frac{f_{cd} \cdot b \cdot x_1 - f_{yd} \cdot A_{s,f}}{f_{yd,3}} = \frac{14,5 \cdot 200 \cdot 467,87 - 365 \cdot 1206}{365} = 2511 \text{ мм}^2.$$

Приймаємо 2Ø40A400C, $A_{s,3,f} = 2513 \text{ мм}^2$.

Визначення величини попереднього напруження

$$\text{Так як } \frac{M}{M_d} = \frac{901,5}{468,9} = 1,9, \text{ то } \sigma_{sp,3} = 0,7 \cdot f_{yd,3} = 0,7 \cdot 365 = 255,5 \text{ МПа}.$$

Визначення величини зближення віток затяжки

Визначення довжини ділянки зближення віток затяжки

$$4c = l - 2 \cdot (h_0 + z) = 12000 - 2 \cdot (770 + 190) = 10080 \text{ мм};$$

$$c = 2520 \text{ мм}.$$

Визначення відстані між осями віток затяжки до зближення

$$s = b + 2 \cdot \Delta_{nl} + d_3 = 200 + 2 \cdot 10 + 40 = 260 \text{ мм}$$

Визначаємо відстань між осями віток затяжки після зближення

$$t = s - 2 \cdot k = 260 - 2 \cdot 130 = 2 \text{ мм}.$$

Величина прогину віток (k):

$$k = \sqrt{(c + \delta)^2 - c^2} = \sqrt{(2520 + 3,3)^2 - 2520^2} = 129 \text{ мм};$$

$$\varepsilon = \frac{\delta}{c} = \frac{\sigma_{sp,3}}{E_{s,3}}; \quad \delta = c \cdot \frac{\sigma_{sp,3}}{E_{s,3}} = 2520 \cdot \frac{255,5}{2 \cdot 10^5} = 3,3 \text{ мм};$$

$$E_{s,3} = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}.$$

Розрахунок стяжного пристрою

$$N_c = N_3 \cdot \sin \alpha = f_{yd,3} \cdot A_{s,3,f} \cdot \sin \alpha = 365 \cdot 2513 \cdot \sin 2,93^\circ = 46886 \text{ Н};$$

$$\alpha = \arctg \frac{k}{c} = \arctg \frac{129}{2520} = 2,93^\circ.$$

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді площа стяжного пристрою становитиме:

$$A_{sc} = \frac{N_c}{f_{pk}} = \frac{46886}{365} = 128 \text{ мм}^2.$$

Приймаємо арматуру стяжного пристрою $\text{Ø}14\text{A}-400\text{C}$.

$$A_{sc,f} = 153,9 \text{ мм}^2 > A_{sc} = 128 \text{ мм}^2.$$

Контроль попереднього напруження в вітках зтяжки

Для визначення попереднього напруження в арматурі зтяжки використовують тензометри Гюгенбергера на базі $b = 20 \text{ мм}$.

Визначення видовження стержня при попередньому напруженні

$$\sigma_{sp,3} = 255,5 \text{ МПа};$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta_b}{b} = \frac{\sigma_{sp,\xi}}{E_{s,\xi}};$$

$$\Delta_b = b \cdot \frac{\sigma_{sp,3}}{E_{s,3}} = 20 \cdot \frac{255,5}{2 \cdot 10^5} = 0,026 \text{ мм} = 26 \text{ мкм}.$$

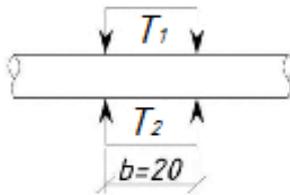


Рис. 3.5. Схема визначення видовження Δ_b стержнів зтяжки

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. РОЗРАХУНОК ФУНДАМЕНТІВ

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.1 Методика та об'єм дослідження інженерно-геологічних умов

Завданням цих досліджень було встановлення фізико-механічних характеристик ґрунтів для перевірочних розрахунків фундаментів спортивного корпусу.

Виходячи із мети досліджень та проведеної рекогносцировки об'єкта, були прийняті методи проведення робіт, що приведені в табл. 2.1.

Таблиця 4.1

Методи інженерно-геологічних досліджень

Найменування методу	Стандарт, нормативний документ	Результат, що очікується
1	2	3
Буріння свердловин з відбором проб ґрунту	ДБН А.2.1-1-2008 "Інженерні вишукування для будівництва"	Позначки границь ІГЕ, нашарування ґрунтів, зразки ґрунту для лабораторних досліджень
Лабораторні дослідження фізико-механічних властивостей ґрунтів	ДСТУ Б В.2.1-2-96 Ґрунти. Класифікація. ДСТУ Б.В.2.1-3-96. Ґрунти. Лабораторні випробування. Загальні положення. ДСТУ Б.В.2.1-4-96. Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформативності. ДСТУ Б.В.2.1-5-96. Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань. органических веществ.	Фізико-механічні характеристики ґрунтів

Геологічні виробки були представлені 3 буровими свердловинами глибиною до 13,4 м на майданчику будівництва. Схема розташування свердловин та інженерно геологічний розріз наведені на аркуші 5 дипломного проекту.

Геологічна будова ділянки досліджена на глибину до 13,4 м і представлена

										401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
											41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

на інженерно-геологічному розрізі на аркуші 5. Геологічна будова схилу досліджена на глибину до 85,0 м.

4.2 Визначення навантажень на рівні уступів фундаменту

Збір навантажень виконується на призначених перерізах в табличній формі.

Вантажні площі: $A_{I-I} = 36 \text{ м}^2$, $A_{II-II} = 36 \text{ м}^2$.

Вид навантаження	Формула підрахунку	Характеристичне навантаження, кН	Коефіцієнт надійності		Розрахункове експлуатаційне навантаження кН
			за відповідальністю	за гран. навантаженням	
1	2	3	4	5	7
<u>Переріз 1-1</u>					
Дах					
Захисний шар $t = 0,015 \text{ м}$ $\gamma = 16 \text{ кН} / \text{м}^3$	$0,015 * 16 * 36$	8,7	0,95	1,2	9,9
3 шари рубероїду $t = 0,009 \text{ м}$ $\gamma = 6 \text{ кН} / \text{м}^3$	$0,009 * 6 * 36$	1,9	0,95	1,2	2,2
Керамзитобетон $t = 0,25 \text{ м}$ $\gamma = 6 \text{ кН} / \text{м}^3$	$0,25 * 6 * 36$	54	0,95	1,2	61,6
Пароізоляція – 1 шар пергаменту $t = 5 \text{ мм}$ $\gamma = 6,3 \text{ кН} / \text{м}^3$	$0,005 * 6,3 * 36$	1,1	0,95	1,2	1,3
Рибриста плита покриття $t = 300 \text{ мм}$ $\gamma = 25 \text{ кН} / \text{м}^3$ $P = 14 \text{ кН}$	$25 * 36 / (1,5 * 6)$	100	0,95	1,2	114
Ферма безроскісна	5/2	2,5	0,95	1,2	2,85

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

P=5кН					
Тимчасове навантаження – сніг	1,54*36	55,4			55,4
Колони					
Колони $h \times b = 400 \times 400 \text{ мм}$ $\gamma = 25 \text{ кН / м}^3$	0,4*0,4*25*8.5	34,6	0,95	1,2	39,4
Повне навантаження		258,2			286,6
<u>Переріз 2-2</u>					
Дах					
Захисний шар $t = 0,015 \text{ м}$ $\gamma = 16 \text{ кН / м}^3$	0,015*16*36	8,7	0,95	1,2	9,9
3 шари рубероїду $t = 0,009 \text{ м}$ $\gamma = 6 \text{ кН / м}^3$	0,009*6*36	1,9	0,95	1,2	2,2
Керамзитобетон $t = 0,25 \text{ м}$ $\gamma = 6 \text{ кН / м}^3$	0,25*6*36	54	0,95	1,2	61,6
Пароізоляція – 1 шар пергаміну $t = 5 \text{ мм}$ $\gamma = 6,3 \text{ кН / м}^3$	0,005*6,3*36	1,1	0,95	1,2	1,3
Плита перекриття $t = 220 \text{ мм}$ $\gamma = 25 \text{ кН / м}^3$ $P = 2,71 \text{ кН}$	$(25*36/(1,5*6))*2$	200	0,95	1,2	228
Тимчасове навантаження – сніг	1,54*36	55,4			55,4
Колони и ригелі					
Колони	0,3*0,3*25*3,3*3	22,3	0,95	1,2	24,5
401-БП 9484541 ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	43

$h \times b = 300 \times 300$ мм $\gamma = 25 \text{ кН} / \text{м}^3$					
Ригелі $h \times b = 400 \times 400$ мм $\gamma = 25 \text{ кН} / \text{м}^3$	(0,4*0,4- 0,2*0,15)*25*6	19,5	0,95	1,2	22,3
керамічна плитка t=10 мм і $\gamma=22$ кН/м ³ ; стяжка з ухилом із $\gamma=24 \text{ кН} / \text{м}^3$;	(0,01*22+0,02*2 4)*36*2	50,4	0,95	1,2	57,5
Повне навантаження		413,3			462,7

4.3 Перевірочний розрахунок

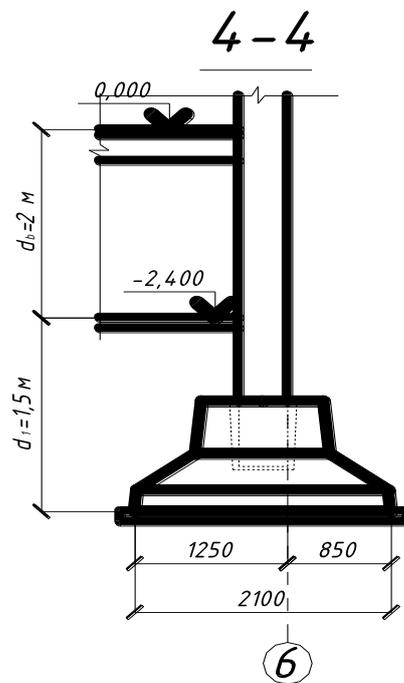
Вертикальні навантаження на уступі фундаменту під колону крайнього ряду $F_{v_{1-1}} = 286,6 \text{ кН}$, під колону середнього ряду $F_{v_{2-2}} = 462,7 \text{ кН}$.

В основі фундаментів залягає шар піску потужністю до 3,8 м із такими характеристиками: кут внутрішнього тертя $\phi_1 = 31^\circ$; питома зчеплення $c_1 = 1 \text{ кПа}$; питома вага $\gamma_1 = 19,42 \text{ кН} / \text{м}^3$; модуль деформації $E = 25,7 \text{ МПа}$. Починаючи від поверхні, на глибину 0,8 м залягає ґрунтово-рослинний шар з питомою вагою $\gamma_1 = 15 \text{ кН} / \text{м}^3$.

Ширина підшви фундаменту $b = 2,1 \text{ м}$, глибина закладання $d = 3,65 \text{ м}$.

Обчислюємо розрахунковий опір ґрунту без урахування зміни його властивостей за час експлуатації за вихідними даними:

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$$R_{pr} = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}], \text{ де}$$

$\gamma_{c1} = 1,0$
 $\gamma_{c2} = 1,0$ – коефіцієнти умов роботи;

k – коефіцієнт, що приймають $k = 1$, якщо міцнісні характеристики ґрунту визначені безпосередніми випробуваннями, і $k = 1,1$;

$$M_y = 1,24$$

$M_q = 5,95$ – коефіцієнти;

$$M_c = 8,24$$

k_z – коефіцієнт, що приймають при $b < 10 \text{ м}$ – $k_z = 1$, при $b \geq 10 \text{ м}$ – $k_z = z_0 / b + 0,2$ (тут $z_0 = 8 \text{ м}$);

b – ширина підшви фундаменту, м;

$$\gamma_{II} = \frac{h_1 \gamma_1 + h_n \gamma_n}{h_1 + h_n} = \frac{1,5 \cdot 19,4 + 9,6 \cdot 0,9 + 10,3 \cdot 1,8 + 10,3 \cdot 5,9}{1,5 + 0,9 + 1,8 + 5,9} = 11,5 \text{ кН} / \text{м}^3$$

$\gamma_{II} = 11,5 \text{ кН} / \text{м}^3$ – усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, що залягають нижче підшви фундаменту;

γ'_{II} – те саме, що залягають вище підшви;

										Арк.
										45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401-БП 9484541 ПЗ					

$$S = 1,44 \frac{\eta}{\eta + 1} \frac{(p_{1-1} - \sigma_{zg,0})b}{E} = 1,44 \cdot 1 \cdot \frac{103,9 - 11,3}{26000} \cdot 1,7 = 0,009 \text{ м} = 0,9 \text{ см};$$

- фундаменту колони середнього ряду

$$S = 1,44 \frac{\eta}{\eta + 1} \frac{(p_{2-2} - \sigma_{zg,0})b}{E} = 1,44 \cdot 1 \cdot \frac{120,3 - 11,3}{26000} \cdot 2,4 = 0,014 \text{ м} = 1,4 \text{ см}$$

$$\text{де } \sigma_{zg_0} = \sigma_{zg_1} + (d - h_1) \cdot \gamma_3 = 57,6 + (1,05 - 0,8) \cdot 19,42 = 11,3 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg_1} = h_1 \gamma_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 = 15 \cdot 0,8 + 0,9 \cdot 15,55 + 1,5 \cdot 19,42 = 57,6 \text{ кПа}$$

Нерівномірність осідання при відстані між фундаментами $L_\phi = 12 \text{ м}$:

$$\frac{\Delta S}{L_\phi} = \frac{1,4 - 0,9}{1200} = 0,0004 < \left(\frac{\Delta S}{L} \right)_u = 0,002$$

Умови розрахунку основи за деформаціями виконані тому, що для багатоповерхових залізобетонних каркасних будівель середнє граничне осідання $S_u = 8 \text{ см}$, а відносна різниця осідань $(\Delta S / L)_u = 0,002$.

В результаті виявлення слабкого підстильного ґрунту ІГЕ-3, необхідно перевірити його розрахунковий опір R_z :

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} \leq R_z$$

де σ_{zp} і σ_{zg} - вертикальні напруження в ґрунті на глибині від підшви фундаменту, кПа;

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot p_0;$$

де α - коефіцієнт в залежності від відносної глибини до ширини фундаменту, яка дорівнює $\zeta = 2z / b = (2 \cdot 3) / 2,4 = 2,5; \alpha = 0,215$

p - середній тиск під підшвою фундаменту;

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot p_0 = 0,214 \cdot 120,3 = 25,7 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg} = h_1 \gamma_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_n h_n = 15 \cdot 0,8 + 0,9 \cdot 17,1 + 3,4 \cdot 19,4 + 1,3 \cdot 9 = 105,05 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} = 105,05 + 25,7 = 130,75$$

R_z - розрахунковий опір ґрунту зниженої міцності, кПа, на глибині z , обчислений за формулою для умовного фундаменту шириною b_z , м, яка

										Арк.
										47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

401-БП 9484541 ПЗ

**5 ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ
РОБІТ
5 ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ
ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ**

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

5 ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

5.1 Технологічна карта.

5.1.1 Сфера застосування

1.1. Технологічна карта розроблена на влаштування м'якої покрівлі з рулонного матеріалу, а саме з руберойду.

1.2. Рулонний матеріал складається з картонної, скловолокнистою або поліефірної основі, покритої з зовнішньої сторони шаром бітумно-полімерного в'язучого, а з внутрішньої сторони - наплавляється шаром бітумної мастики, що дозволяє застосовувати його для влаштування одно-, дво - і тришарових покрівель без мастик, що приклеюють. Основою під направляючу покрівлю можуть бути поверхні залізобетонних плит або теплоізоляції, а також збірні або монолітні стяжки. Для влаштування нижніх і верхнього шарів передбачені рулонні матеріали різної модифікації. Вид рулонного матеріалу повинен відповідати проекту.

1.3. До складу робіт, що розглядаються технологічною картою входять:

- Підготовка поверхні;
- Пристрій пароізоляції;
- Пристрій теплоізоляційного шару;
- Пристрій стяжки;
- Пристрій наплавлення покрівлі з направляючого рулонного матеріалу;
- Пристрій водоприймальних воронки і примикань.

1.4. Пристрій м'якої покрівлі з рулонних матеріалів виконують відповідно до вимог федеральних і відомчих нормативних документів, у тому числі:

- ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва;
- ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві;

1.5. Подачу матеріалів на дах виконують за допомогою будівельного підйомника типу СПК-1000.

1.6. Роботи виконують в одну зміну в літніх умовах у світлий час доби.

5.1.2 Організація і технологія виконання робіт.

2.1. До початку робіт з влаштування основи і покриття покрівлі з

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

наплавляючого рулонного матеріалу повинні бути виконані наступні організаційно-підготовчі заходи та роботи:

- Виконані і прийняті роботи з влаштування несучих конструкцій, парапетів даху, замонолічуванню швів між збірними залізобетонними конструкціями,

- Встановлені закладні деталі;

- Зроблені отвори для пропуску комунікацій;

- Оштукатурені ділянки кам'яних конструкцій на висоту наклеювання покрівельного килима;

- Оформлений наряд-допуск на роботи підвищеної небезпеки;

- Підготовлений інструмент, пристосування, інвентар;

- Доставлені на робоче місце матеріали та вироби,

- Виконавці ознайомлені з технологією і організацією робіт.

2.2. Фронт робіт у плані ділять на захватки, а захватки на ділянки.

Виробництво робіт на ділянці виконують протягом одного дня.

2.3. Пристрій підстави і покриття покрівлі з наплавляючого рулонного матеріалу виконують у наступному порядку:

- Виконують пароізоляцію;

- Влаштовують теплоізоляційний шар;

- Встановлюють водоприймальні воронки;

- Влаштовують стяжку;

- Пошарово виконують м'яку покрівлю наплавляючого рулонного матеріалу;

- Влаштовують водоприймальні воронки і примикання.

2.4. При влаштуванні пароізоляції можливі наступні процеси і операції: видалення будівельного сміття; вирівнювання дефектних ділянок на несучих конструкціях; видалення пилу з поверхні; просушування вологих ділянок; подача матеріалів на робоче місце; ґрунтування поверхні; наклеювання смуг рулонного матеріалу на стики між залізобетонними плитами та на усадочні шви в стягуванні; нанесення мастики, наклеювання рулонного матеріалу; ліквідація

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дефектів.

2.5. Обезпилювання поверхні виконують щітками, промисловим пирососом або струменем стисненого повітря за 1 ... 2 дні до ґрунтування підстави. Площа ділянки не повинна перевищувати змінного виробітку ланки на ґрунтуванні.

2.6. Вирівнювання поверхні плит, а також закладення стиків, відколів, вибоїн і раковин розміром більше 5 мм виконують цементно-піщаним розчином марки 50. Поверхня розчину обробляють гладилкою. Догляд за шаром цементно-піщаного розчину проводять відповідно до нормативних вимог.

2.7. Просушування вологих ділянок підстави виробляють тепловим способом із застосуванням нагрівальних пристроїв і машин.

2.8. Ґрунтування поверхні залізобетонних плит виконують механізованим способом, а при площі менше 500 м² - вручну. У обладнання при механізованому нанесенні ґрунтовки входять компресор, нагнітальний бак, вудка або пістолет, комплект шлангів. Послідовність виконання операцій при ґрунтуванні: з'єднання компресора, нагнітального бака н вудки шлангами; заповнення бака складом; нанесення складу на поверхню. Робочий переміщує вудку зигзагами і завдає склад суцільним шаром.

2.9. Наклеювання смуги рулонного матеріалу на стики між плитами виконують мастикою, яка застосовується лише на одну сторону шва.

2.10. Фарбувальну пароізоляцію виконують шляхом нанесення бітумної або бітумно-полімерної мастики. При механізованому нанесенні мастики покрівельник переміщує вудку по зигзагу, завдаючи суцільний шар товщиною 2 мм. При площах до 200 м² мастику наносять за допомогою покрівельної щітки (Рис. 5.1).

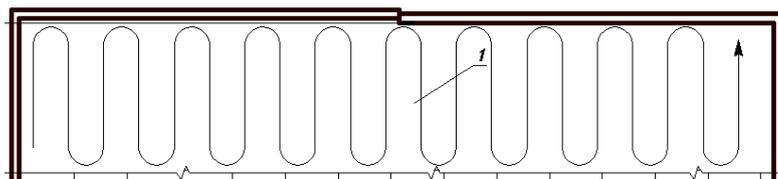


Рис. 5.1.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

2.11. Пароізоляцію з рулонного матеріалу укладають насухо з нахлестом полотнищ в 7 см і проклеюванням стиків полотнищ на холодній бітумній мастиці. Розкладку полотнищ виробляють починаючи від знижених ділянок та водоприймальних воронок.

2.12. При влаштуванні теплоізоляції з мінераловатних плит підвищеної жорсткості на синтетичному в'язучому виробляють винесення відміток, підготовку плит, подачу і транспортування плит на покриття, укладання плит у два шари з приклеюванням мастикою або закріпленням пластмасовими кнопками-анкерами, вирізують ножом гнізда для фартуха водоприймальних воронок; встановлюють водоприймальні воронки.

2.13. Покрівельник-ізолювальник за допомогою візка підвозить до робочого місця і потім вручну розкладає плити по площі, починаючи від верхньої точки. Спочатку на ділянці 10 + 20 м² укладають плити в нижній шар, а потім у верхній. Плити щільно притискають одна до іншої, раковини і відколи заповнюють крихтою. Приклеюють плити бітумною мастикою, яку наносять смугами шириною 150 ... 200 мм з кроком 250мм.

Створення поздовжніх ухилів до водоприймальних воронок в розжолобках здійснюють укладанням додатково двох шарів мінераловатних плит. Покрівельник за допомогою ножа зрізує ділянки плит, створюючи плавні ухили до водоприймальних воронок.

2.14. Якщо проектом передбачено створення ухилів до водоприймальних воронок, то перед укладанням плит насипають сипучий матеріал шаром змінної товщини. Пристрій теплоізоляційного шару з мінераловатних плит виконують після вирівнювання керамзиту. Укладання плит виконують впритул один до одного в напрямку знизу вгору. Шар утеплювача укладають таким чином, щоб забезпечити надійний водовідведення і виключити застій води. Гідрофобізовані газобетонні плити укладають на пароізоляцію насухо.

2.15. Пристрій цементно-піщаної стяжки виконують товщиною не менше 30 мм в наступному порядку: встановлюють направляючі з труб з кроком 1,5х2,0 м; укладають розчинну суміш смугами з вирівнюванням і

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

загладжуванням правилом по напрямних за 2 етапи: спочатку непарні смуги, а після затвердіння в них розчину, парні.

Розчинну суміш подають за допомогою розчинонасосів по трубах або за допомогою візків на пневмоколісному ході.

У стягуванні влаштовують деформаційні шви з кроком 4 метри. У місцях примикання рулонного килима до стін, парапетів, шахтам і стояках влаштовують викружки радіусом не менше 100 мм.

Після набору міцності цементно-піщану стяжку грунтують холодної бітумної ґрунтовкою-праймером. Праймер наносять кистями, валиком а при площі покрівлі більше 200 м² - за допомогою фарбопульта.

2.16. До початку влаштування покриття покрівлі необхідно провести контроль якості основи і дотримання ухилів, перевірити закінченість інших будівельно-монтажних робіт на покритті, перевірити наявність і комплектність матеріалів для влаштування покрівлі, зробити підготовку машин і устаткування для виконання транспортних і покрівельних робіт, підготувати будівельний майданчик і робочі місця з питань охорони праці та пожежної безпеки, перевірити наявність і готовність інструменту і пристосувань.

2.17. Полотнища рулонного матеріалу наплавляються або наклеюються розрідженням покривного шару на стяжку, бетонну поверхню, утеплювач або інший нижче лежачий шар.

2.18. При влаштуванні рулонної покрівлі процеси та операції виконуються в такій послідовності: підготовка матеріалів, мастик, складів і деталей; пристрій карнизних звисів; подача матеріалів, мастик, складів і деталей на покриття; ґрунтування основи; наклеювання додаткових шарів рулонного матеріалу в місцях встановлення водоприймальних воронок, розжолобках; наклеювання рулонного матеріалу в основні шари; оформлення місць примикання гідроізоляційного шару до стін, шахтам, парапетів, труб; контроль якості виконуваних процесів.

2.19. Пристрій рулонної покрівлі на захватці виконують від знижених ділянок до підвищених. Розкочування і наклеювання полотниць виконують у

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

напрямку протилежному стоку води.

2.20. Наклеювання полотнищ з розплавленням мастики ведеться в такій послідовності: після підготовки підстави і розмітки положення першого полотнища розгортають рулон по розмічальній лінії, потім згортають його з одного кінця на 1,5 ... 2 м, запалюють газовий пальник і направляють полум'я на мастиковий шар рулонного матеріалу. Покрівельник тримає стакан пальника на відстані 100 + 200 мм від рулону і оплавляє мастиковий шар маятниковими рухами пальника уздовж рулону. Після утворення валика що стекла з нижньої сторони рулону шару мастики покрівельник розкачує рулон, розгладжує і притискає полотнище до основи. Робота йде циклічно: розплавлення мастики на ділянці полотнища, розкочування. Швидкість наклеювання рулону визначається візуально по мірі освіти валика розплавленої мастики.

Далі наклеюються друге і наступні полотнища за такою ж технологією з дотриманням нахлесту суміжних полотнищ 70 мм для нижніх шарів і 100 мм для верхнього шару покриття.

2.21. Розплавлення мастики виконують за допомогою газових пальників. Розкочування рулону виробляють валиком.

2.22. Наклеювання полотнищ з розрідженням шару мастики роблять при температурі зовнішнього повітря не нижче +5 градусів С. В якості розріджувачі мастики використовують гас або бензин.

Порядок пристрої рулонного килима наступний. Розмічають положення першої смуги матеріалу, заряджають рулон в установку, заповнюють бак розчинником. Установку переміщують на 1,5 м, укладаючи полотнище по розмічальній лінії без приклеювання, кінець придавлюють. Потім відкривають кран для подачі розчинника до щіток і покрівельник починає повільно переміщати установку вперед. Кількість подаваного розчинника регулюється краном. Не допускається стікання розчинника з полотнища. Ущільнення шару виконується катком установки. Після закінчення приклеювання полотнища припиняється подача розчинника. Неприклеєна початкова ділянка полотнища (1,5м) відвертається або скручується, на тильну сторону щіткою наносять

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розчинник, потім він у зворотному порядку укладається на підставу, розгладжується і притискається. Шви і стики в рулонному килимі проклеюють гарячою бітумною мастикою.

2.23. Пристрій рулонного килима в місцях встановлення водоприймальних воронк виконують у наступному порядку. Перед наклеюванням шарів основного покрівельного покриття перевіряють позначки виконаної стяжки або покладеного жорсткого утеплювача. Під комір водоприймальної воронки наклеюють два шари склотканини на гарячій мастиці. Потім монтажники встановлюють нижній патрубок воронки з коміром. Попередньо наносять гарячу мастику під комір. По периметру коміра шов ретельно заливають гарячою мастикою. Стик патрубка зі стояком ретельно ущільнюють.

Після цього приступають до наклеювання шарів основного покрівельного покриття. Полотнища наклеюють на комір, потім вирізують отвір.

Ковпак водоприймальної воронки вставляють своїм патрубком в нижній патрубок. Попередньо на стінки нижнього патрубка наносять мастику. Ковпак з'єднують з нижнім патрубком гвинтами. Шов по периметру ковпака заливають гарячою бітумною мастикою.

5.1.3 Вимоги до якості і приймання робіт

3.1. При влаштуванні покрівлі з наплавляючого рулонного матеріалу здійснюється виробничий контроль якості, який включає: вхідний контроль матеріалів і виробів; операційний контроль виконання покрівельних робіт, а також приймальний контроль виконаних робіт. На всіх етапах робіт проводиться інспекційний контроль представниками технічного нагляду замовника.

3.2. Виробник повинен супроводжувати кожну партію виробів документом про якість за ДБН, в якому повинні бути зазначені:

- Найменування та адресу підприємства-виробника; номер та дата видачі документа; номер партії; найменування та марки конструкцій; дата виготовлення конструкцій; позначення технічних умов.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Документ, про якість виробів, що поставляються споживачеві, має бути підписаний працівником, відповідальним за технічний контроль підприємства-виробника.

3.3. Вхідний контроль якості матеріалів полягає в перевірці зовнішнім оглядом їх відповідності ДБН, вимогам проекту, паспортами, сертифікатами, що підтверджує якість їх виготовлення, комплектності та відповідності їх робочими кресленнями. Вхідний контроль виконує лінійний персонал при надходженні матеріалів та виробів на будівельний майданчик. Форма і основні розміри виробів повинні відповідати зазначеним у проекті.

Зовнішньому огляду піддаються всі вироби з метою виявлення явних відхилень геометричних розмірів від проекту. Розміри і геометрична форма перевіряються вибірково одноступінчастим контролем.

3.4. Пристрій кожного елемента покрівлі слід виконувати після перевірки правильності виконання відповідного нижчого елемента зі складанням акту огляду прихованих робіт. Акти складаються на наступні роботи: підготовку основи, ґрунтування поверхонь, укладання кожного шару рулонного матеріалу, пристрій примикань.

3.5. Приймання покрівлі повинна супроводжуватися ретельним оглядом її поверхні, особливо у воронок, водовідвідних лотків, в розжолобках і в місцях примикань до виступаючих конструкцій над дахом.

3.6. Виконана рулонна покрівля повинна відповідати таким вимогам: мати задані ухили; не мати місцевих зворотних ухилів, де може затримуватися вода; покрівельний килим повинен бути надійно приклеєний до основи, які не розшаровуватися, не мати міхурів, западин.

3.7. Виявлені при огляді покрівлі виробничі дефекти повинні бути виправлені до здачі будівель або споруд в експлуатацію.

3.8. Приймання готової покрівлі повинна бути оформлена актом приймання. Технічні вимоги приймання основи і покриття покрівлі наведено на рис. 5,2; 5,3.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

<p>Підготовчі роботи</p>	<p>Перевірити</p> <ul style="list-style-type: none"> - наявність акту свідотства влаштування основи під гідроізоляційний килим; - очистка основи від бруду, сміття, снігу, ожеледі и його просушку; - наявність документу про якість на ізоляційні матеріали; - підготовку матеріалів до роботи (рулонних матеріалів, мастик). 	<p>Візуальний</p> <p>Те ж</p> <p>- » -</p> <p>- » -</p>	<p>Акт свідотства прихованих робіт, загальний журнал робіт, паспорта (свідотство)</p>
<p>Влаштування покриття</p>	<p>Контролювання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - якість приклеювання долаткових слоїв матеріалу в місцях стикування до вертикальних конструкцій; - направлення розкатки, величину перекриття (стиків) полотнищ; - щільність прилягання полотна до поверхності основи; - густину і товщину слоя мастики; - температуру зовнішнього повітря; - пристрій захисного гравійного покриття на покрительному коврі. 	<p>Візуальний</p> <p>Візуальний, вимірювальний</p> <p>Технічний огляд</p> <p>Вимірювальний, не менше 5 вимірювань на кожні 70-100 м² в місцях, визначаючих візуальним оглядом.</p> <p>Вимірювальний, періодичний, не менше 2 рази в зміну</p> <p>Візуальний, технічний огляд</p>	<p>Загальний журнал робіт</p>

<p>Приймання виконаних робіт</p>	<p>Провірити:</p> <ul style="list-style-type: none"> - якість поверхності ізоляційного ковру; - Якість примикання і водостоків; - міцність приклейки слоїв рулонного матеріалу; - величини перекриття полотниць; - відвід води со всієї поверхності кровлі. 	<p>Вимірювальний, не менше 5 вимірювань на кожні 70-100 м² поверхності або на ділянках меншої площі в містах, визначеним візуальним оглядом</p> <p>Технічний огляд</p> <p>Те ж</p> <p>Вимірювальний</p> <p>Технічний огляд</p>	<p>Загальний журнал р. акт приймання виконаних робіт</p>
<p>Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка металічна, двухметрова рейка, нівелір, рівень, термометр.</p>			
<p>Операційний контроль виконують: майстер (прораб), інженер (лаборант) - в процесі робіт.</p> <p>Приймальний контроль виконують: робітники служби якості, майстер (прораб), представники технадзора заказчика.</p>			

5.1.4. Калькуляція витрат праці, машинного часу, заробітної плати

Калькуляція складається на весь обсяг робіт, передбачений технологічною картою, тобто на комплексний процес покрівельних робіт. Дані заносяться у таблицю.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.2. – Калькуляція витрат праці, машинного часу і заробітної плати

Назва процесу	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Обґрунтування	Норма часу, люд-год	Розцінка, грн.-коп.	Затрати праці працівників, люд.-год.	Заробітна плата, грн.-коп.	Склад ланки
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очистка основи від сміття	100м ²	7,75	Е7-4,1	1	0-64	7,75	4,96	Покр.– 2р.
Висушування основи	100м ²	7,75	Е7-4,3	8,6	6-79	66,65	52,62	Покр. - 4р.
Влаштування пароізоляції	100м ²	7,75	Е7-13,1	6,7	4-49	51,93	34,79	3покр.-1р. 2 «-1
Влаштування теплоізоляційних мінераловатних плит	100м ²	7,75	Е7-14,5	7,6	5-24	58,9	40,61	4покр.-1р.
Влаштування стяжки	100м ²	7,75	Е7-14,7	16,5	10-06	104,63	77,96	Покр.– 4р. 3 « - 1
Ґрунтування основи	100м ²	7,75	Е7-4,5	0,65	0-51,4	5,04	3,98	Покр.– 4р.
Наклеювання 3-х шарів руберойду	100м ²	23,25	Е7-3,2	6,5	2-01	151,13	46,73	Покр.- 3р. 3 « - 1
Влаштування захисного шару з гравію	100м ²	7,75	Е7-4,9	2,3	1-63	17,83	12,63	2Покр.-3р. 2 « - 1

					401-БП 9484541 ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					61

5.1.6 Вимоги техніки безпеки і охорони праці, екологічної і пожежної безпеки

Облаштування покрівлі повинне здійснюватися відповідно до ДБН А.3.2-2-2009. «Охорона праці і промислова безпека в будівництві».

До управління механізмами, машинами і устаткуванням для облаштування бетонних підлог допускаються особи не молодше 19 років, навчені правилам технічної експлуатації і техніки безпеки при роботі з комплектом, такі, що склали відповідні іспити і мають посвідчення на право виробництва робіт і обслуговування механізмів комплекту.

Перед початком роботи на новому об'єкті особи, обслуговуючі механізми комплекту, повинні пройти інструктаж на місці робіт з розписом в спеціальному журналі.

Розставляння механізмів комплекту на місці виробництва робіт робиться під керівництвом відповідальної особи (бригадира) згідно з технологічними вимогами.

Зона робіт в радіусі не менше 10 м від розташування механізмів комплекту підлягає обгороджуванню.

При розвантаженні бетонної суміші з автосамоскида забороняється:

- 1) знаходитися під час вивантаження під піднятим кузовом;
- 2) очищати підняті кузова самоскидів шкрябаннями або лопатами з подовженим руків'ям, стоячи на землі; ударяти по днищу кузова знизу.

Забороняється робити усунення яких-небудь несправностей в працюючих механізмах до відключення від джерела електроживлення і повної їх зупинки.

При виникненні аварійних ситуацій необхідно негайно зупинити механізми, відключити їх від джерела електроживлення і викликати чергового фахівця(механіка, електрика) для усунення причин аварії.

Забороняється робота механізмів зі знятим обгороджуванням ремінних передач.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перестановка механізмів на наступну позицію і перекладання кабельних трас повинні робитися після відключення пристрою, а переміщення останнього - після його відключення на розподільному пристрої.

Захисно-розподільний пункт (ЗРП) в процесі роботи слід розташовувати вертикально.

Забороняється зчленовувати і розчленовувати штепсельні з'єднання під напругою.

У разі автоматичного спрацьовування захисно - відключаючого пристрою необхідно негайно припинити роботу і викликати чергового електрика для з'ясування причин і ліквідації несправностей. Поновлювати роботу дозволяється тільки після усунення виявленої несправності.

При перервах в роботі механізми комплексу слід відключати від ЗРП, а після закінчення зміни - від розподільного облаштування об'єкту.

Для тривалого зберігання кабелі і ЗРП слід поміщати в спеціальне приміщення.

Ремонт і наладку електроапаратури комплексу може робити тільки електрик не нижче III кваліфікаційної групи, що має чітке представлення про призначення і облаштування кожного елемента електричної схеми комплексу.

При роботі з механізмами комплексу необхідно:

1) постійно стежити за справністю ланцюгів заземлення, механізмів, що обертаються, чистотою, мастилом устаткування і проводити профілактичний огляд стану кріплення, ремінних передач і тому подібне;

2) не допускати, щоб робочі органи механізмів наближалися до живлячих силових кабелів ближче за один метр. Живлячі кабелі в робочій зоні повинні знаходитися в підвішеному стані на відстані 1 м від поверхні (на козелках або підставках);

3) не допускати попадання вологи на струмопровідні елементи.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

1. підключати механізми неінвентарними кабелями;

2. залишати без нагляду устаткування, підключене до мережі;

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

3. працювати без індивідуальних захисних засобів, діелектричних підставок, діелектричного взуття (гумові чоботи по ТУ 38-106097-76 і діелектричні рукавички по ТУ 38-105977-76);

4. обмивати ЗРП, пускові і комутаційні апарати і елементи штепсельних з'єднань водою;

5. пересувати і перетягувати агрегати комплекту за інвентарні кабелі.

5.1.7. Техніко-економічні показники

Роботи по влаштуванні виконує бригада у складі 5 чоловік:

- 1) покрівельник 4 розряду – 1;
- 2) покрівельники 3 розряду – 2;
- 3) покрівельники 2 розряду – 2.

Установка, направляючих, розмітка основи, установка маяків робиться в день, передуючий укладанню бетону.

Календарний графік виробництва робіт, складений на влаштування 775 м² покрівлі, дивитись на аркуші.

Техніко-економічні показники по облаштуванню підлог методом вакуумування :

1. продуктивність 1 людини в годину, в м² - 7,75;
2. трудовитрати на 1 м² покрівлі, люд.-год. – 27,51.

5.2 Елементи розробки проекту виконання робіт

5.2.1 План і розріз об'єкту, що підлягає капітальному ремонту

Обсяги та трудомісткості будівельних робіт визначаються після детального розгляду плану і розрізу блоку плавального басейну, що підлягає капітальному ремонту.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

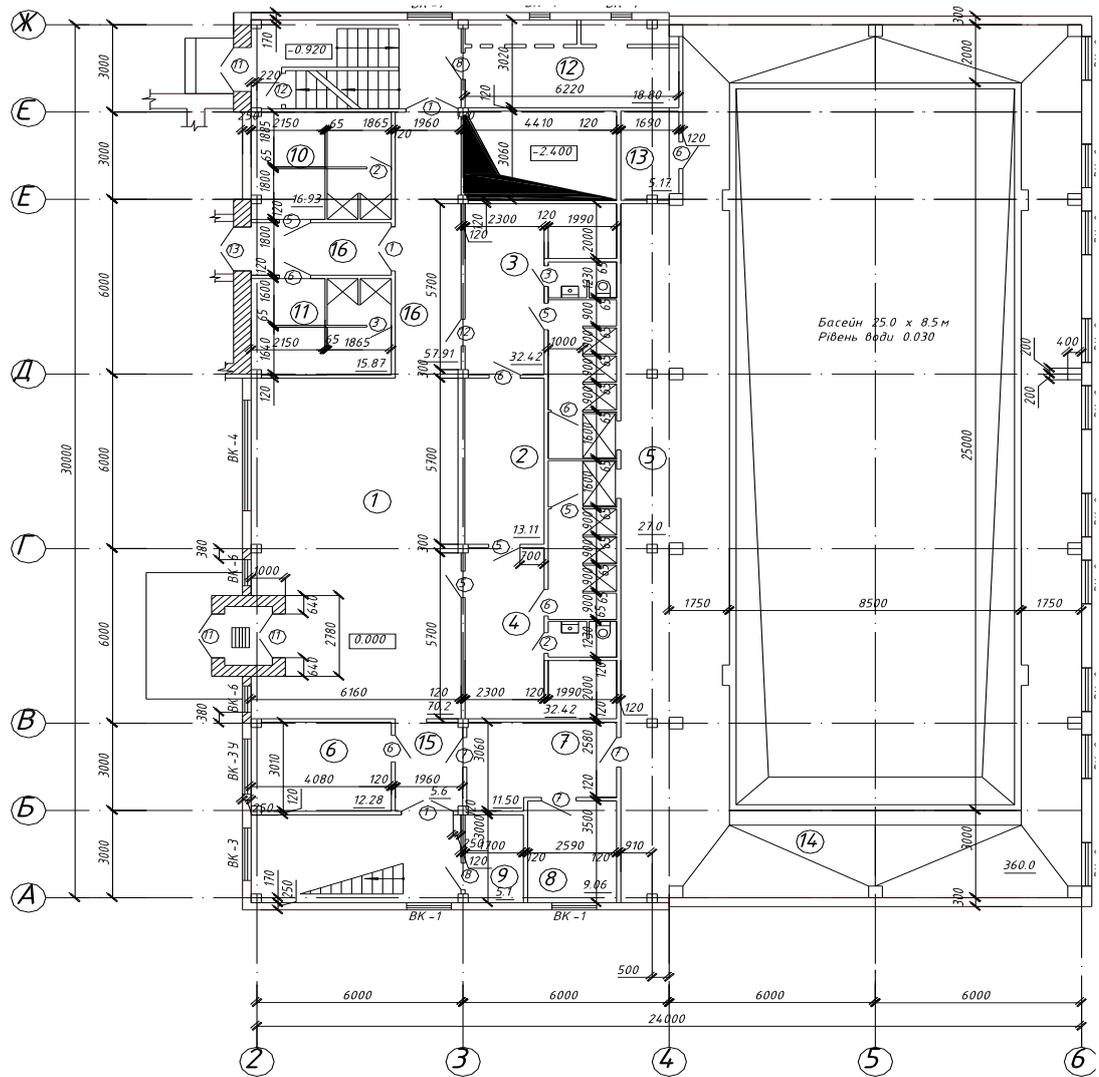
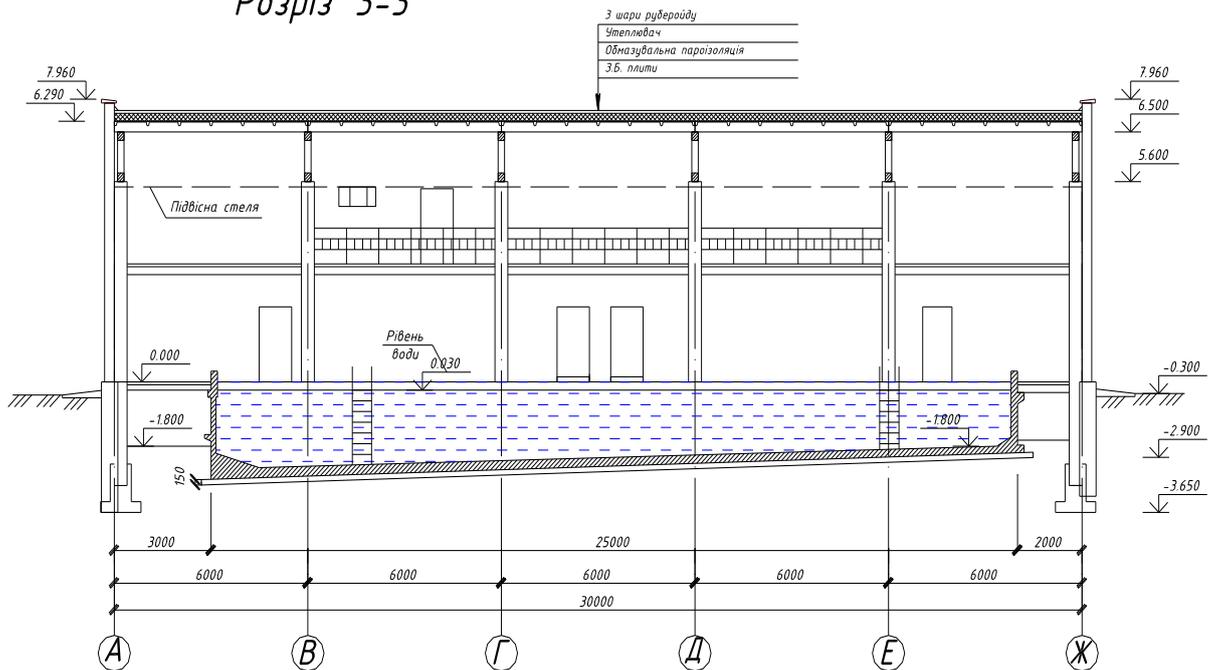


Рис.5,4 План на позначці 0,000.

Розріз 3-3



					401-БП 9484541 ПЗ	Арк. 67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2.2 Визначення трудомісткості робіт і потреби в основних конструкціях, виробих, напівфабрикатах і матеріалах

Після розрахунку обсягів робіт приступаємо до обчислення трудомісткості робіт, потреби в основних конструкціях, виробих, напівфабрикатах та матеріалах, для чого складаємо таблиці для визначення трудомісткості робіт та потреби у матеріалах.

Трудомісткість спеціальних робіт приймається у відсотках від загальної трудомісткості БМР:

1. внутрішні санітарно-технічні роботи 10%;
2. внутрішні електротехнічні роботи 7%;
3. монтаж техобладнання 5%;
4. підготовка до здачі об'єкта 0,2%;
5. інші невраховані роботи 0,2%.

Таблиця 5.4 - Відомість трудомісткості робіт

1	Найменування робіт	Обсяг робіт		Норма витрат праці		Загальна потреба		Обґрунтування
				люд.-год	маш.-год	люд.-змін	маш.-змін	
		Од. виміру	Кільк.	5	6	7	8	
1	Зняття рулонної покрівлі	100м ²	7,75	27,51	0,3264	26,65	0,32	РН8-2-1
2	Зняття віконних блоків	100м ²	1,07	56,88	1,6317	7,6075	0,22	РН6-2-2
3	Зняття воріт	т	1,7	46,368	22,9485	9,8 54	4,876	Е9-46-1
4	Зняття перегородок	100м ²	0,965	56,84	6,0372	6,8 563	0,7287	РН5-2-1

5	Зняття підлоги з лінолеуму	100м ²	0,50	18	0,1134	1,125	0,0075	PH7-2-5
6	Зняття підлоги з дерев'яних дошок	100м ²	0,20	53,09	-	1,3275	-	PH7-2-1
7	Зняття з підлоги керамічної плитки	100м ²	0,53	92,81	0,2772	6,1457	0,0187	PH7-2-7
8	Влаштування пароізоляції покрівлі	100м ²	7,75	29,7	0,255	28,77	0,247	PH8-36-1
9	Влаштування утеплювача	100м ²	7,75	53,06	1,1118	51,403	1,077	PH8-37-3
10	Влаштування стяжки	100м ²	7,75	69,16	1,9992	66,998	1,93	PH8-35-1
11	Влаштування рулонного килима	100м ²	7,75	21,07	0,2754	20,411	0,2663	PH8-31-4
12	Монтаж дверних блоків	100м ²	1,076	79,28	11,055	10,664	1,487	EH10-28-2
13	Заповнення віконних прорізів, металопластиковими вікнами	100м ²	107	113,35	5,3966	15,173	0,721	EH10-20-3
14	Монтаж зовнішніх металевих дверей	т	0,23	131,36	4,176	3,776	0,12	E9-53-1
15	Улаштування перегородок	100м ²	0,965	216,66	4,1626	26,135	0,503	PH5-8-11
16	Влаштування цементно-піщаної стяжки	100м ²	0,53	71,34	1,1877	4,726	0,0787	PH7-17-1
17	Влаштування мозаїчної підлоги	100м ²	0,30	261,4	2,9859	9,803	0,113	PH7-27-6
18	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100м ²	0,23	160,39	1,2489	4,611	0,036	EH11-28-3

					401-БП 9484541 ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					69

19	Влаштування підлоги з лінолеуму	100м ²	50	58,33	0,0999	3,646	0,0063	PH7-26-2
20	Влаштування підлоги з ламінату	100м ²	20	76,36	0,6438	1,908	0,0163	EH11-38-2
21	Поліпшене штукатурення стін	100м ²	11,65	111,2	1,0434	161,94	1,52	PH11-25-5
22	Фарбування дверей, стін	100м ²	4,63	88,73	0,0111	51,35	0,0063	PH-12-42-7
23	Обклеювання шпалерами стін	100м ²	1,50	41,03	0,0111	7,694	0,0025	PH13-11-1
24	Утеплення фасаду мінеральною ватою з опорядженням декоративним розчином	100м ²	6,98	479,94	-	418,748	-	EH15-78-1
25	Облицювання цоколя	100м ²	0,383	476,7	0,594	22,823	0,028	PH13-26-1
26	Відновлення вимощення з асфальтобетону	100м ²	6,9	1,09	-	0,94	-	PH18-50-1
27	Підготовка об'єкта до здачі	-						

Тривалість робочого дня при 5-денному робочому тижні 8 год. Склад ланки призначається згідно ЕНиР на відповідні види робіт. Склад бригад визначається в залежності від складу ланки і фронту робіт.

5.2.3 Розробка календарного графіку виконання робіт

Календарний план будівництва об'єкта призначений для визначення послідовності і термінів виконання загально-будівельних, спеціальних і монтажних робіт, здійснюваних при капітальному ремонті об'єкту.

Порядок розробки календарного плану:

– у лівій частині розміщується:

- 1) перелік робіт у технологічній послідовності, їхні обсяги по відомості обсягів робіт;

									Арк.
									70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401-БП 9484541 ПЗ				

споруд згідно діючих нормативних документів.

Зв'язок будівельного майданчика з зовнішніми шляхами сполучення здійснюється дорогами з удосконаленим твердим покриттям, об'єкт розташований в міській зоні.

Для транспортування будівельних матеріалів, обладнання запроектовані тимчасові дороги з максимальним використанням постійних доріг. Дороги запроектовані двосторонні шириною 3,5м, з їх розширенням на поворотах. Матеріал доріг – асфальтобетон. Між дорогою і складами (утеплювача, руберойду, цегли та ін.) передбачена смуга шириною 3 м для стоянки транспорту в період розвантаження будматеріалів і конструкцій.

На будівельному майданчику передбачено один в'їзд.

Складування матеріалів від дороги ведеться на відстані не менше 1м.

Для організації складського господарства на будівельному майданчику передбачено:

- відкриті площадки для зберігання цегли, та інших матеріалів на які не впливають коливання температури та вологість;
- навіси для зберігання столярних виробів, рулонних матеріалів та ін.;
- закриті склади для зберігання лакофарбових матеріалів, скла, спецодягу, тощо;

Складування матеріалів ведеться за марками, типами, розмірами з урахуванням висоти складування, проходів, проїздів та норм складування матеріалів. Майданчик для складування матеріалів ущільнюється, планується з нахилом $i=0,05\%$ від будівлі для стоку поверхневих вод.

Побутові приміщення використовуються пересувного та контейнерного типу. На будівельному майданчику прийняті побутові приміщення згідно з діючими нормами.

Водопостачання будмайданчику здійснюється від існуючої водопровідної мережі діаметром 200мм, прокладеної поряд з будівельним майданчиком.

Постачання електроенергією здійснюється підключенням трансформаторної підстанції до існуючої електромережі напругою 10кВт.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При проектуванні будгенплану передбачено загальне освітлення будмайданчику з застосуванням прожекторів, розміщених на опорах освітлювальної мережі. Територія будівництва огорожується 2 метровим парканом.

5.2.6. Визначення потреби в тимчасових будівлях та спорудах

Визначення розмірів тимчасових складських приміщень виконуються на основі знання про обсяги матеріалів, деталей і конструкцій, котрі повинні зберігатися на цих складах. Запас матеріалів, деталей і конструкцій залежить від прийнятих технологій робіт, обсягів витрат на виробництво за одиницю часу і умов постачання.

Для визначення розмірів складів необхідно визначити по календарному графіку період з найбільшими витратами будівельних матеріалів, деталей та конструкцій.

Розрахунок добової витрати матеріалів виконується за формулою:

$$Q_0 = \frac{Q_{\text{заг}}}{T} K_1 K_2, \text{ де}$$

$Q_{\text{заг}}$ – загальна потреба у матеріалах;

T – денна витрата матеріалів;

K_1 – коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів;

K_2 – коефіцієнт нерівномірності витрат матеріалів.

Розрахункова площа складів визначається за формулою:

$$S = \frac{F}{\alpha}, \text{ де}$$

F – корисна площа складу без проходів та проїздів;

α – коефіцієнт, який враховує проходи та проїзди і характеризує відношення корисної площі до загальної.

Таблиця 5.5 - Відомість потреби в основних типах складів

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ п/п	Найменування складу	Необхідна площа, м ²
1	2	3
1	Відкриті склади	20
2	Закриті неопалювальні склади	20
3	Обгороджені навіси	25
	Разом:	65

5.2.7 Розрахунок площі інвентарних споруд санітарно-побутового і адміністративного призначення

Площі інвентарних приміщень розраховують на основі розрахункової чисельності по графіку руху робочих. За розрахункову чисельність робочих P_p приймається кількість робочих між максимальним значенням P_{max} і середнім значенням P_{cp} , котре має найбільшу зайнятість у часі на графіку руху робочих після його оптимізації.

Визначаємо % кожної категорії робочих від їх загальної кількості в залежності від галузі промисловості. Ці дані заносяться у таблицю і розраховуємо кількість працівників кожної категорії.

Таблиця 5.6 - Склад працівників по категоріям

№ п/п	Категорії робітників	Усього		В тому числі			
		%	Кіл-ть	в I зміні		в II зміні	
				%	Кіл-ть	%	Кіл-ть
	2	3	4	5	6	7	8
1	Робітники	88	42	70	9	-	-
2	ІТП	8	4	80	3	-	-
3	Службовці	2	1	80	1	-	-
4	МОП і охорона	2	1	70	1	-	-
	Усього		48		14		-
5	чоловіків	70	43	70	10	-	-
6	жінок	30	15	30	4	-	-

Площа інвентарних споруд визначається за формулою:

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

$$S_{сп} = S_n \cdot P, \text{ де}$$

S_n – нормативний показник площі споруди;

P – кількість робітників, які користуються спорудою;

Розрахунок потрібних споруд приводимо у табличній формі.

Таблиця 5.7 - Відомість інвентарних споруд санітарно-побутового і адмін. призначення

№ з/п	Назва інвентарних приміщень	Одиниця виміру	Нормат. показн. площі S_n	Кільк робітн, що корист. приміщ Р	Розрах. площа споруди $S_{сп}$	Прийняті характеристики		
						Розмір у плані, м	Площа споруди, m^2	Тип будівлі
1	Гардеробна							420-15-3
	чоловіча	m^2	0,5	43	21,5	3x4	12 (2шт)	Збірно-розбірне, дерев'яне
	жіноча	m^2	0,6	15	9	3x3	9	
2	Душова							
	чоловіча	m^2	0,8	43	34,4	3x6	18	
	жіноча	m^2	0,8	15	12	3x6	18	
3	Туалет							
	загальний	m^2	0,1	43	4,3	2,5x2	5	
4	Сушильня	m^2	0,2	48	9,6	3x6	18	420-03
5	Приміщення для обігріву робітників	m^2	0,1	48	4,8			
6	Кімната прийому їжі	m^2	1,0	48	48	3x6	18	
7	Контора	m^2	4,0	4	16	3x6	18	Контейнерне, металічне

5.2.8 Розрахунок потреби в тимчасовому електропостачанні

До найбільш енерговитратного періоду входять такі роботи:

1. улаштування монолітної на бетонки нарощуванням;
2. утеплення стін мінераловатними плитами;
3. улаштування арматурного напруженого поясу;

Потужність джерела електроенергії визначається за такою формулою

$$P_{\text{номр}} = \alpha \left(\sum \frac{K_{CI} P_{CI}}{\cos \varphi_{CI}} + \sum \frac{K_{TI} P_{TI}}{\cos \varphi_{TI}} + \sum K_{BOS} P_{BOi} + \sum K_{HOi} P_{HOi} \right),$$

де α - коефіцієнт втрат електроенергії в мережах електропостачання, приймається $\alpha=1,05$;

$\sum \frac{K_{CI} P_{CI}}{\cos \varphi_{CI}}$ - потреба в електроенергії на силові обладнання,

де P_{CI} - номінальна потужність силових електродвигунів;

K_{CI} - коефіцієнт одночасної роботи електродвигунів;

$\cos \varphi_{CI}$ - коефіцієнт використання потужності силового обладнання;

$\sum \frac{K_{TI} P_{TI}}{\cos \varphi_{TI}}$ - потреба в електроенергії на технологічні витрати, приймаємо

$$\sum \frac{K_{TI} P_{TI}}{\cos \varphi_{TI}} = 0;$$

$\sum K_{BOS} P_{BOi}$ - потреба в електроенергії на зовнішнє освітлення контор, побутових приміщень, складів закритого типу та інших тимчасових будівель та споруд;

$\sum K_{HOi} P_{HOi}$ - потреба в електроенергії на зовнішнє освітлення головних і другорядних доріг, охоронне освітлення, освітлення майданчиків, де проводяться роботи.

Таблиця 5.8 - Відомість потреби в електроенергії для силових установок

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ з/п	Найменування обладнання	Кількість	Номинальна потужність, кВт		Коефіц. k_{c_i}	Коефіц. $\cos \phi_{c_i}$	$\frac{K_{c_i} P_{c_i}}{\cos \phi_{c_i}}$, кВт
			одного	всіх			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Трансформатор СНТ-500	4	20	80	0,45	0,65	55,38
2	Бетононасос	2	22	44	0,3	0,7	18,86
3	Вібратори поверхневі	3	14	42	0,6	0,75	33,60
4	Апарат для газового зварювання і різання	1	11	33	0,4	0,35	37,71
5	Розчинонасос	1	27	27	0,6	0,75	21,6
Разом:							177,44

Таблиця 5.9 - Відомість потреби в електроенергії для внутрішнього освітлення

№ з/п	Найменування споживача	Характеристика споживача		Питома потужність, кВт	Коефіц. K_{Bos}	$K_{Bos} P_{Bos}$, кВт
		Од. вим.	Кількість			
1	2	3	4	5	6	7
1	Контора	м ²	18	0,015	0,8	0,288
2	Гардеробні	м ²	30	0,015	0,8	0,36
3	Душові	м ²	42	0,015	0,35	0,221
Разом:						0,869

Для зовнішнього освітлення умовно приймаємо необхідну потужність електроджерела $\sum K_{Hoi} P_{Hoi} = 10$ кВт.

Загальна потреба в електроенергії: $P_{номр} = 1,05(177,44 + 0,869 + 10) = 197,72$ кВт

Приймаємо трансформаторну підстанцію КТПН-72М-200 потужністю 200кВт.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2.9 Тимчасове водопостачання

Потреба в воді визначається за такою формулою:

$$Q = Q_{\text{пож}} + \beta(Q_{\text{гос-пит}} + Q_{\text{вир}}),$$

де $Q_{\text{пож}}$ - потреба в воді на протипожежні витрати. Приймається:

- 1) 10 л/с при площі буд. майданчика до 10 га;
- 2) 20 л/с при площі 10-50 га;
- 3) при площі більше 50 га: 20 л/с на перші 50 га площі з додаванням 5 л/с на кожні наступні 25 га площі буд. майданчика. Приймаємо $Q_{\text{пож}} = 10$ л/с.

$Q_{\text{гос-пит}}$ - витрати води в л/с на господарсько-питні потреби, які визначаються за формулою:
$$Q_{\text{гос-пит}} = \frac{N_p}{3600} \left(\frac{q_{\text{гос-пит}} k_{\text{н.п}}}{T_{\text{зм}}} + \frac{q_{\text{душ}} k_{\text{душ}}}{T_{\text{душ}}} \right),$$

де N_p - кількість робітників у найбільш завантажену зміну - 8 роб.;

$T_{\text{зм}}$ - тривалість зміни - 8 год.;

$q_{\text{гос-пит}}$ - витрати води на одну людину на господарсько-питні потреби, $q_{\text{гос-пит}} = 25$ л;

$k_{\text{н.п}}$ - коефіцієнт нерівномірності споживання води за часом $k_{\text{н.п}} = 2$;

$q_{\text{душ}}$ - витрати води на душові потреби на одну людину $q_{\text{душ}} = 30$ л;

$T_{\text{душ}}$ - тривалість роботи душової $T_{\text{душ}} = 0,75$ год;

$k_{\text{душ}}$ - питома вага робітників, що приймають душ $k_{\text{душ}} = 0,4$.

Витрати води на господарсько-питні потреби

$$Q_{\text{гос-пит}} = \frac{8}{3600} \left(\frac{25 \cdot 3}{8} + \frac{30 \cdot 0,4}{0,75} \right) = 0,056 \text{ л/с.}$$

$Q_{\text{вир}}$ - витрати води на виробничі потреби визначаються за формулою

$$Q_{\text{вир}} = \sum \frac{q_{\text{вир}} \Pi_{\text{вир}} k_q k_n}{t_i 3600},$$

де $q_{\text{вир}}$ - питомі витрати води на виробничі потреби,

$\Pi_{\text{вир}}$ - кількість одиниць споживачів води;

									Арк.
									78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401-БП 9484541 ПЗ				

k_q - коефіцієнт нерівномірності споживання води за часом $k_q=1,5$;

k_n - коефіцієнт неврахованої витрати води $k_n=1,2$;

t_i - розрахункова кількість годин споживання води в добу по кожному споживачу.

Найбільш інтенсивні витрати води на виробничі потреби відбуваються при виготовленні фундаментів під обладнання.

Таблиця 5.10 - Відомість витрат води на виробничі потреби

№ п/п	Найменування витрат	Характеристика споживачів		Питомі витрати води $q_{вир}, л$	Коефіц. нерівномірності споживання		Кількість годин на добу t_i	$Q_{вир},$ л/с
		Один. вим.	Кількість $P_{вир}$		k_q	k_n		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати на виготовлення бетону	м ³	80	330	1,5	1,2	8	1,65
2	Догляд за бетоном (7 днів)	м ³	231,36	300	1,5	1,2	16	2,169
3	Промивка щебеню	м ³	6,57	500	1,5	1,2	8	0,205
4	Миття і заправка машин і механізмів	шт.	4	450	1,5	1,2	8	0,113
Разом:								4,137

Загальні витрати води

$$Q = Q_{лож} + \beta(Q_{гос-тит} + Q_{вир}) = 10 + 0,5(0,056 + 4,137) = 12,09 \text{ л/с.}$$

Швидкість руху води у водопроводі $V=1 \text{ м/с.}$

Необхідний діаметр трубопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot V \cdot 100}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 12,09}{3,14 \cdot 1 \cdot 100}} = 0,124 \text{ м.}$$

Приймаємо $D=130 \text{ мм.}$

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2.10 Рішення основних питань з техніки безпеки та охорони навколишнього середовища

При виконанні будівельно-монтажних робіт необхідно:

- 1) одержати від замовника дозвіл відповідних служб на виконання робіт, узгоджений з усіма міськими експлуатаційними організаціями;
- 2) виконувати роботи у встановленні календарним планом терміни;
- 3) здійснювати організацію робочих місць у відповідності до «Типових технологічних карт» виконання монтажу різних конструкцій, а також відповідно до розробленого бюджету плану;
- 4) забезпечити справність усіх вантажозахватних і такелажних пристроїв, кондукторів і тяжів для тимчасового закріплення конструкцій;
- 5) забезпечити наявність відповідних документів, що дозволяють експлуатацію будівельних машин і такелажних пристроїв;
- 6) забезпечити робітників захисним одягом і пристроями.

При розробці елементів проекту виконання робіт повинні бути виконані такі заходи щодо екологічної безпеки й охорони навколишнього середовища:

1. прийняті екологічно безпечні методи проведення робіт, матеріали, конструкції, машини і механізми;
2. встановлення спеціальних бункерів для утилізації і вивозу будівельного та іншого сміття;
3. після закінчення будівництва повинна бути проведена повна рекультивация, озеленення і благоустрій території будівництва.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**5.2.9 Техніко-економічні показники при капітальному ремонті
плавального басейну у м. Луцьк на стадії ПВР**

Таблиця 15 - Техніко-економічні показники при капітальному ремонті
плавального басейну у м. Луцьк на стадії ПВР

№з/п	Найменування показника	Один. виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Виробнича потужність	м ²	65
2	Вартість БМР спортивного комплексу	тис.грн	1829,95183
3	Вартість капітального ремонту	тис.грн	2228,55044
4	Вартість будівництва у розрахунку на одиницю виробничої продукції	тис.грн / м ²	0,24
5	Витрати праці	люд-дні	350
6	Витрати праці на одиницю виробничої потужності	люд-дні / м ²	0,555
7	Тривалість капітального ремонту за графіком	днів	85
8	Середня кількість робітників	роб	5
9	Максимальна кількість робітників	роб	9
10	Коефіцієнт нерівномірності руху робітників		1,6

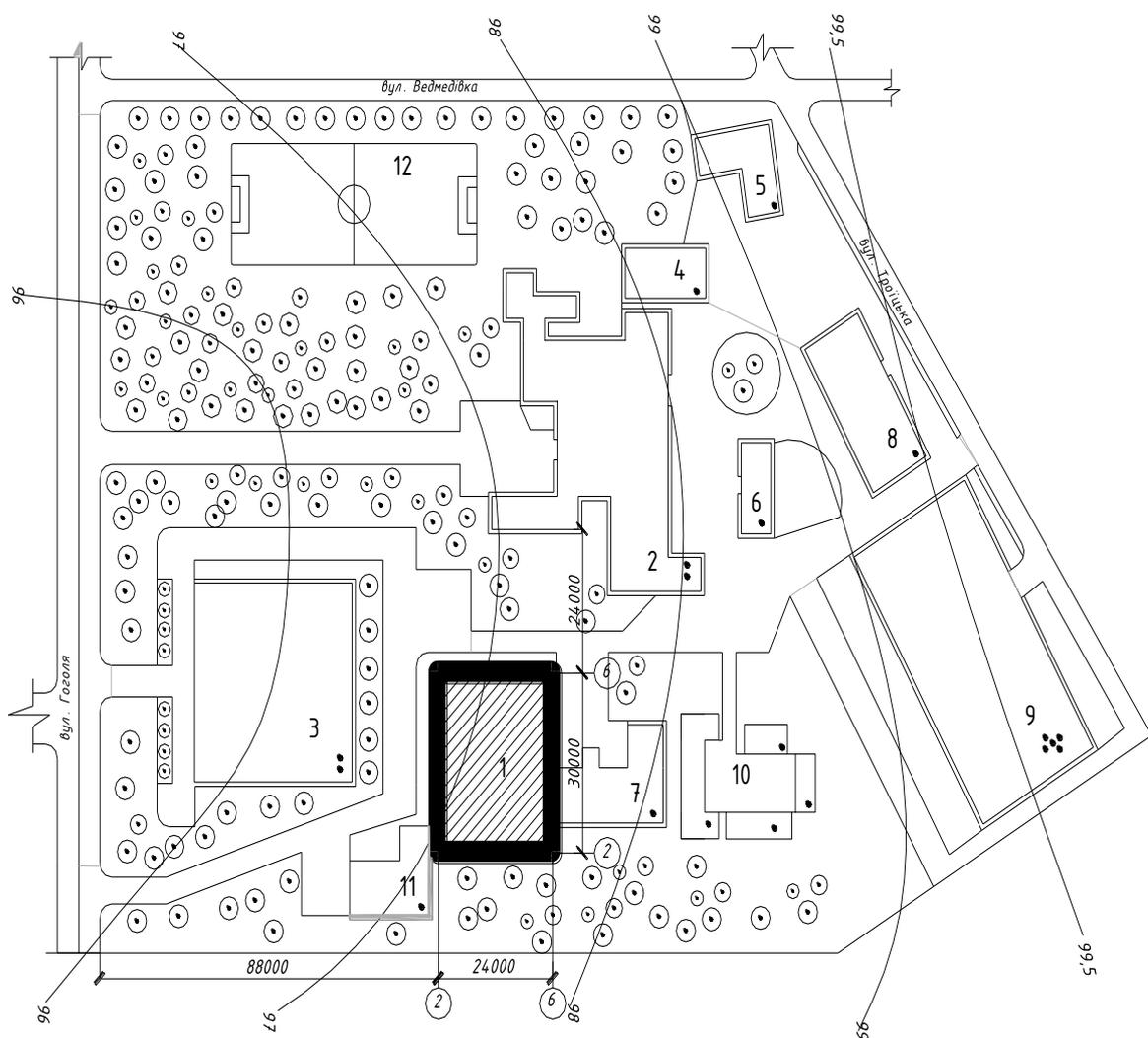
					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А.

Вихідні дані до завдання на дипломне проектування

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

А.2 Схема генплану

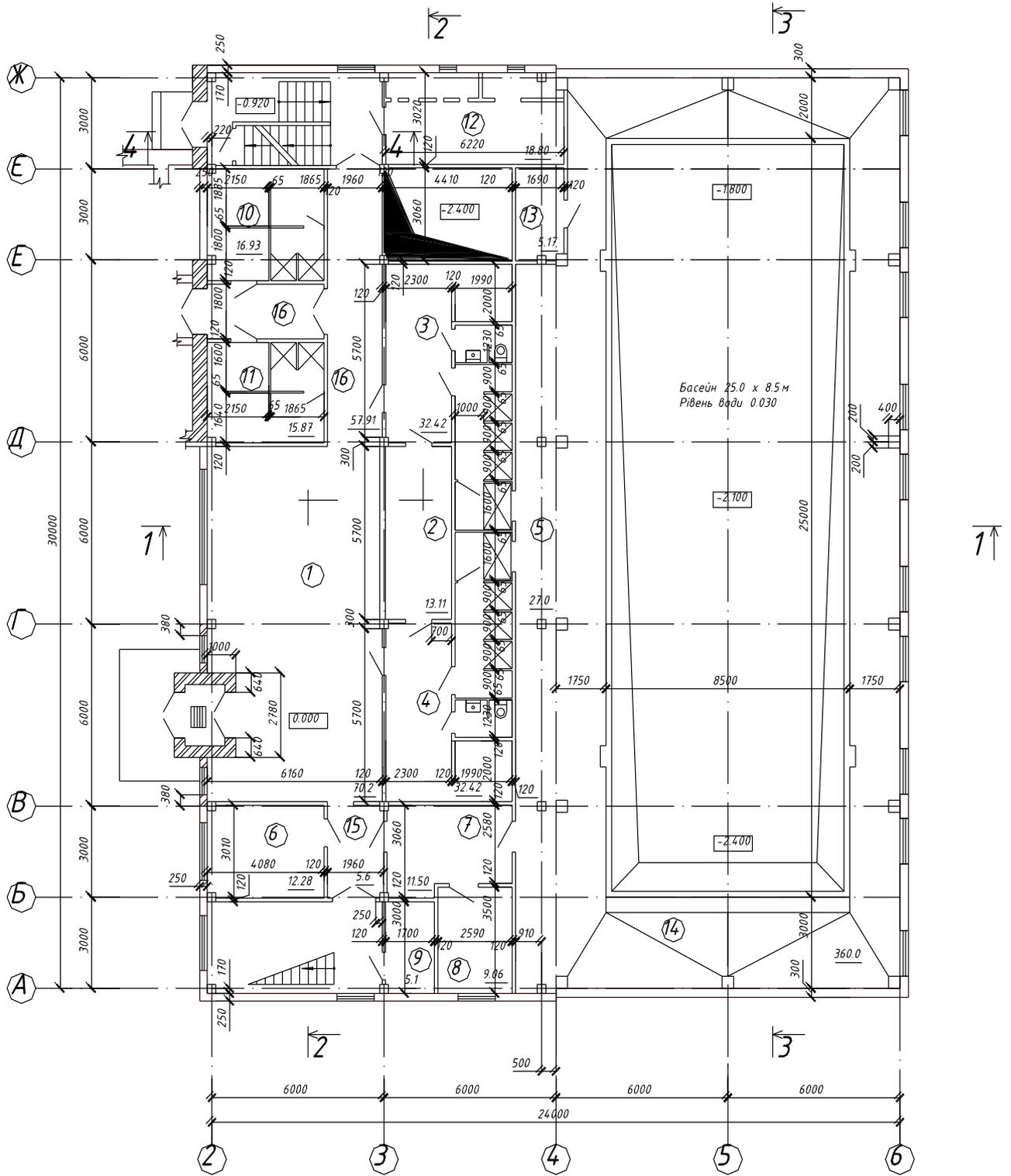


Таблиця А.1

Експлікація до генплану

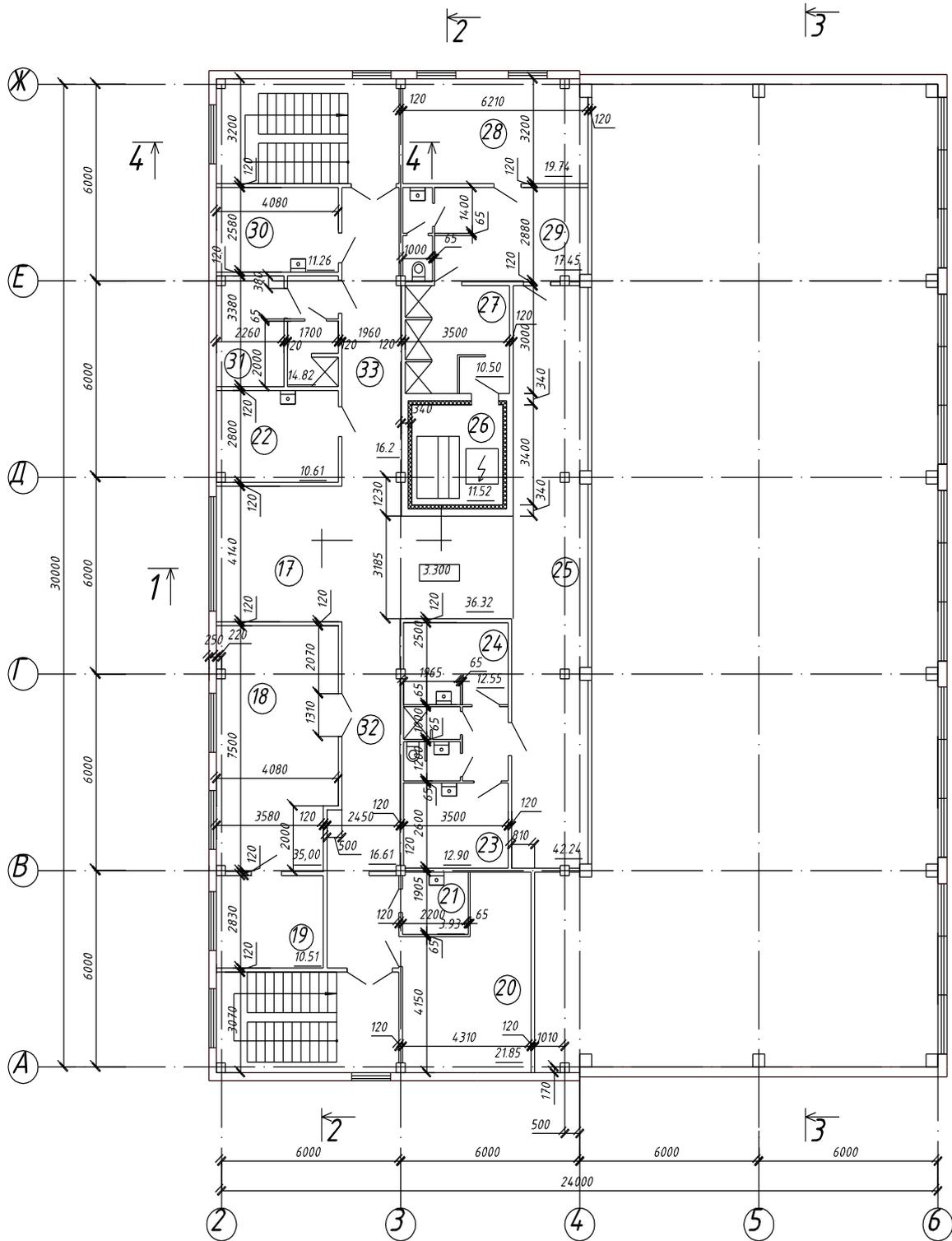
1	Спортивний комплекс	7	Бібліотека
2	Начальний корпус №1	8	Майстерня
3	Начальний корпус №2	9	Гуртожиток
4	Виробнича лабораторія	10	Столярня
5	Виробничий склад	11	Кафе
6	Котельня	12	Стадіон

А.3 План на відмітці 0,000



					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

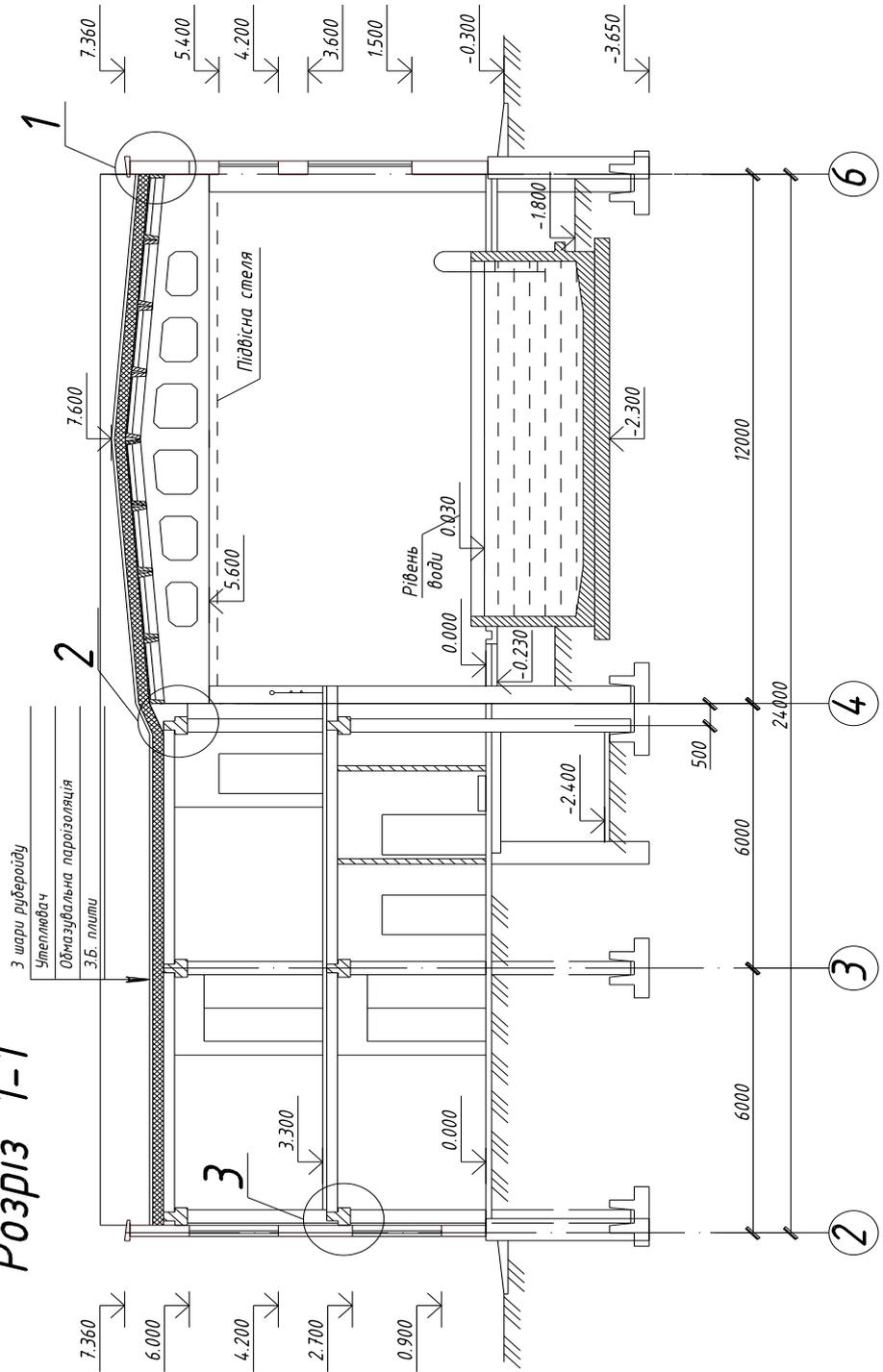
А.4 План на відмітці +3,300



					401-БП 9484541 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			86

А.5 Розрізи 1-1

Розріз 1-1



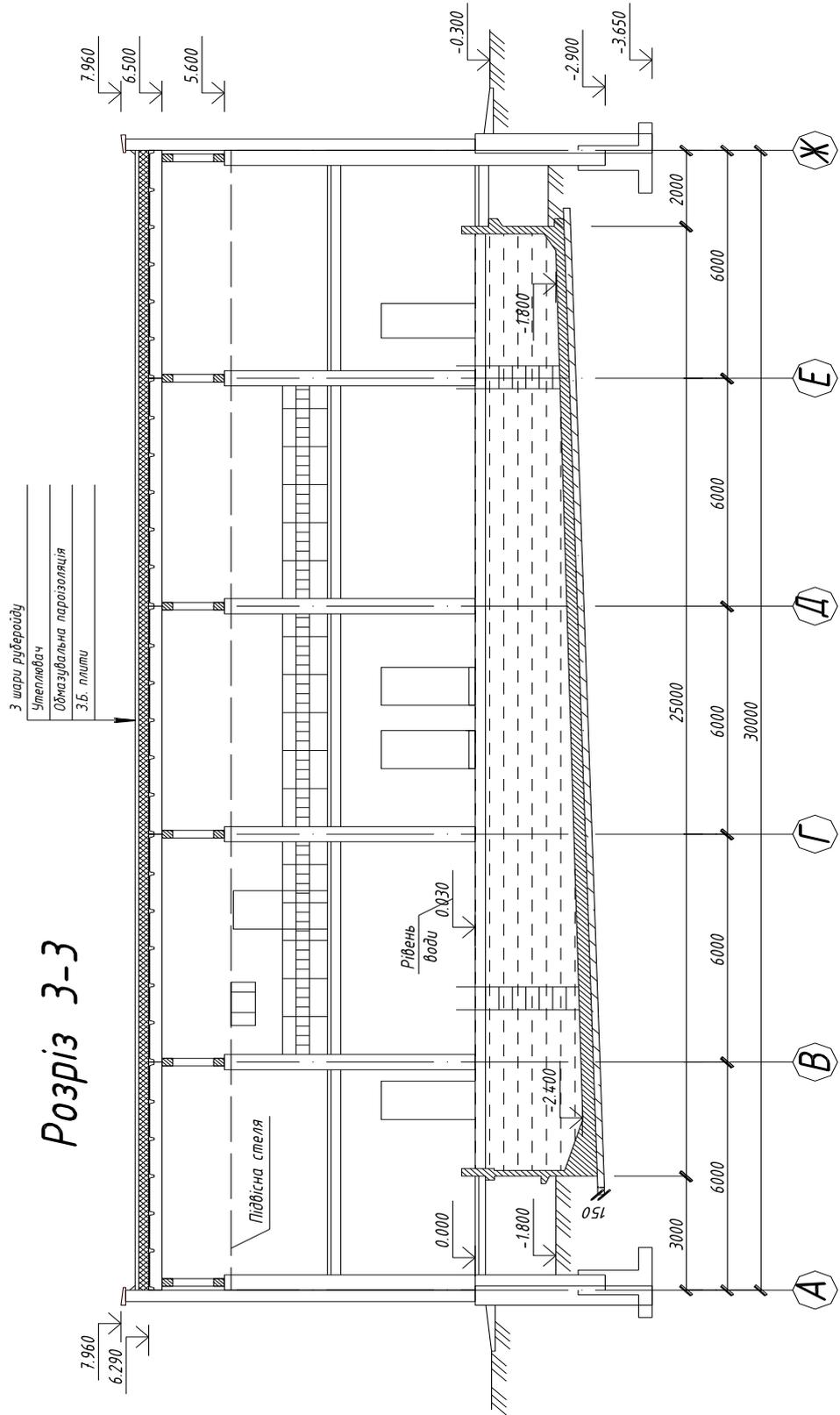
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

401-БП 9484541 ПЗ

Арк.

87

А.7 Розріз 3-3



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

401-БП 9484541 ПЗ

Арк.

89

Додаток Б.

Фотографії дефектів та пошкоджень

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Фото Б.1. Пошкодження облицювання поверхні стіни через їх зволоження та корозія арматури стін по осі 6



Фото Б.2. Загальний вид покрівлі

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91



Фото Б.3. Пошкодження нижнього поясу балки та корозія арматури по осі Г



Фото Б.4. Пошкодження поверхні плити та корозія арматури по осям В-Г

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92



Фото Б.5. Пошкодження поверхні ребристої плити покриття та корозія арматури, через її зволоження по осі Г-Д



Фото Б.6. Зволоження внутрішньої поверхні плити покриття по осі Д-Е

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93



Фото Б.7. Відшарування захисного шару та корозія арматури плити покриття по осі Г-Д



Фото Б.8. Відшарування захисного шару та чисельні тріщини в ребрі плити покриття по осі Д-Е

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

12. ДБН Б В.3.1-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд

13. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навчальний посібник / М.М. Губій, Є.В. Клименко. – Полтава: Полтавський державний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2000.

14. Фундаменти будівель і споруд / Ю.Л. Винников, В.А. Муха, А.В. Яковлев, О.В. Андрієвська, С.В. Біда. – К.: Урожай, 2002.

15. Практикум з експлуатації основ і фундаментів сільських будівель / Ю.Л. Винников, А.В. Яковлев, В.М. Мукосєєв. – К.: Урожай, 1995.

16. ДСТУ Б.В.2.1-3-96. Ґрунти. Лабораторні випробування. Загальні положення.

17. ДСТУ Б.В.2.1-4-96. Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформативності.

18. ДСТУ Б.В.2.1-5-96. Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань.

19. ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва». – К.: Мінрегіон України, 2016. – 52 с.

20. ДБН А.3.2.2-2009 «Охорона праці та промислова безпека в будівництві»

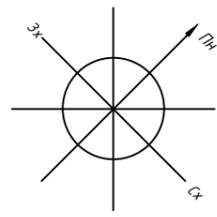
21. Винников Ю. Л. Методичний довідник до виконання курсових та дипломних проектів.

22. Черненко В.К. Технологія будівельного виробництва. Підручник.– К.: «Вища школа», 2022. – 429 с.

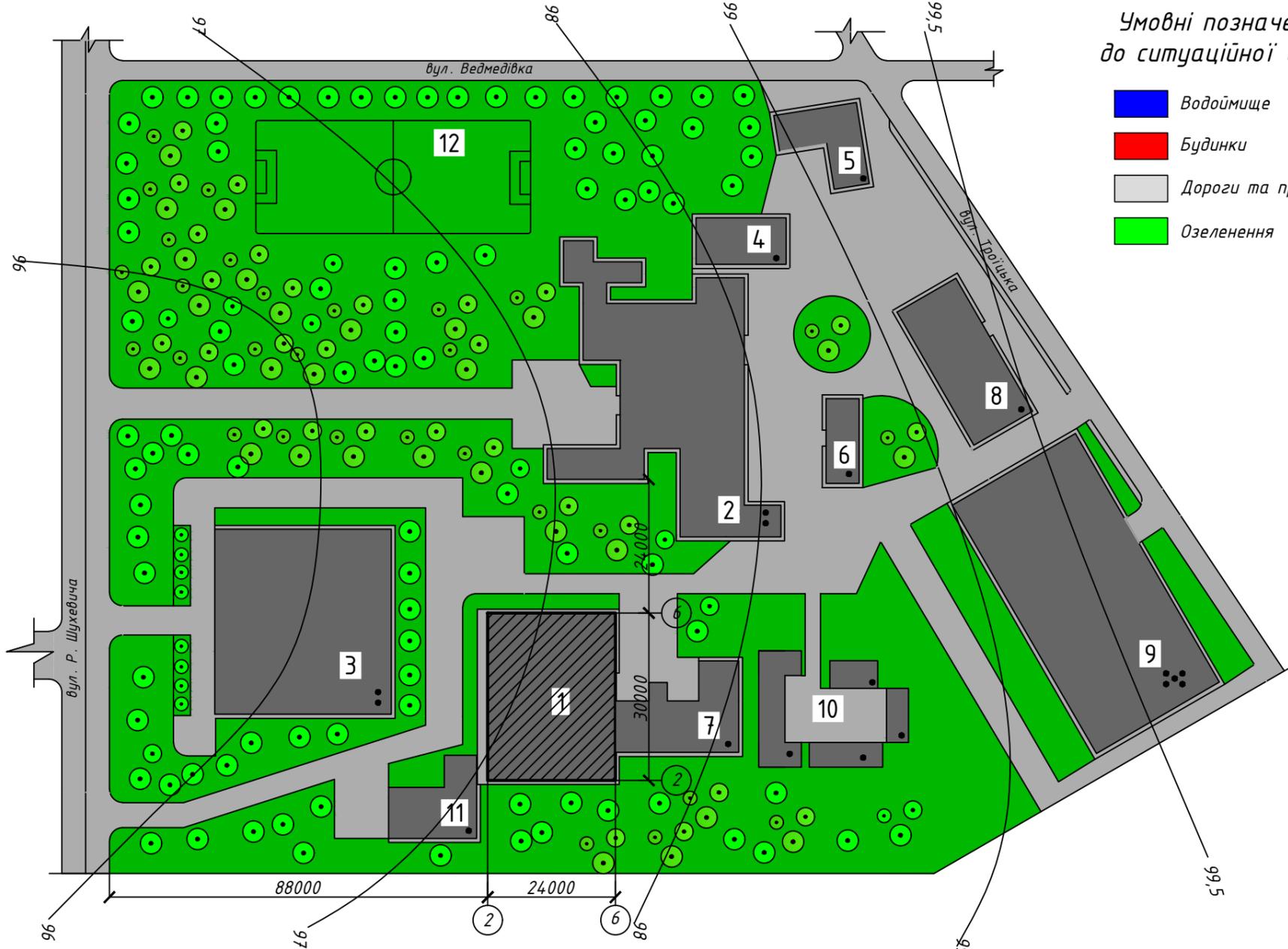
23. Ярмоленко М.Г. Технологія будівельного виробництва / М.Г. Ярмоленко, В.К. Черненко, В.І. Терновий та ін. (за ред. М.Г. Ярмоленка.) – К.: Вища шк., 2003. – 406 с.

					401-БП 9484541 ПЗ	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Роза вітрів



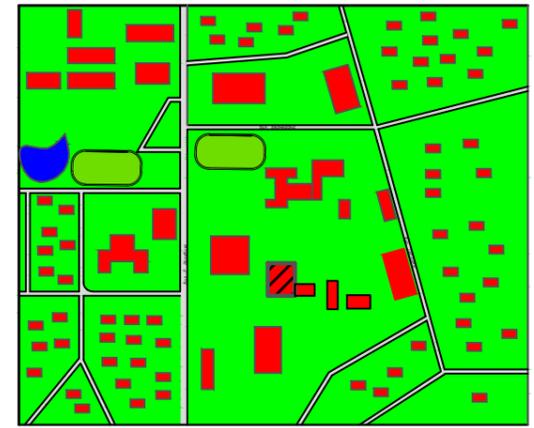
Генплан



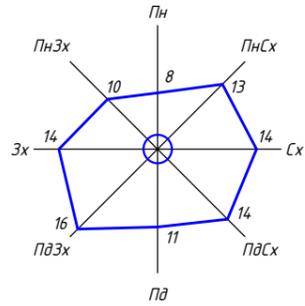
Умовні позначення до ситуаційної схеми

- Водоймище
- Будинки
- Дороги та проїзди
- Озеленення

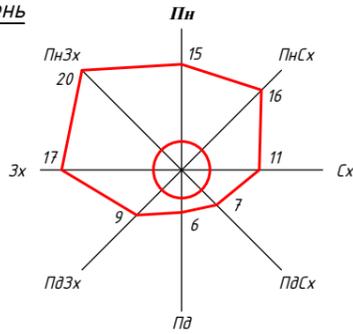
Ситуаційна схема 1



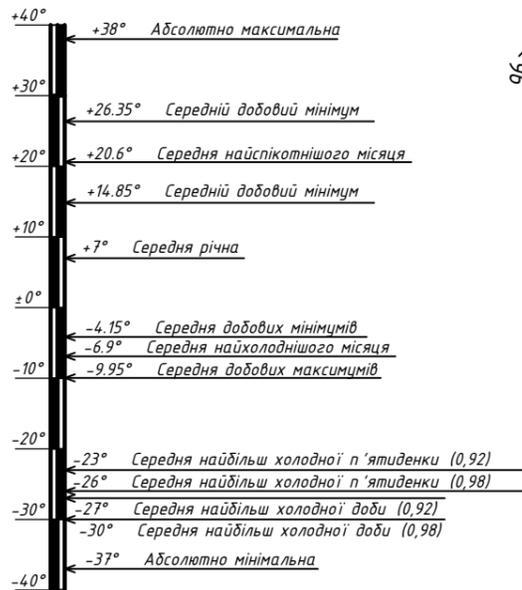
Січень



Липень



Шкала температур



Експлікація до генплану

№ п/п	Найменування	Од. виміру	Кільк.
1	Спортивний комплекс	м ²	760,95
2	Навчальний корпус №1	м ²	1536,35
3	Навчальний корпус №2	м ²	968,65
4	Виробничий цех	м ²	735,75
5	Склад виробів	м ²	710,95
6	Котельня	м ²	250,47
7	Бібліотека	м ²	487,65
8	Майстерня	м ²	680,46
9	Гуртожиток	м ²	1343,54
10	Столярня	м ²	368,67
11	Кафе	м ²	342,36
12	Стадіон	м ²	1850,45

Умовні позначення до генплану

- Спортивний комплекс що ремонтується
- Будинки
- Дороги, тротуари та проїзди
- Озеленення
- Дерево

Технічні показники

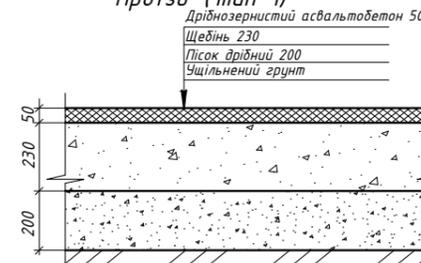
№ з/п	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	Загальна площа ділянки забудови	м ²	958,29	-
2	Площа будівлі	м ²	760,95	-
3	Довжина проїздів та доріг	м	750	-
4	Площа твердих покриттів	га	0,18	-
5	Коефіцієнт використання території	-	0,56	-
6	Щільність сітки проїздів	м/м	0,29	-
7	Щільність сітки твердих покриттів	га/га	0,41	-
8	Площа озеленення	га	0,42	-
9	Відсоток озеленення	-	70	-

Фасадна розгортка

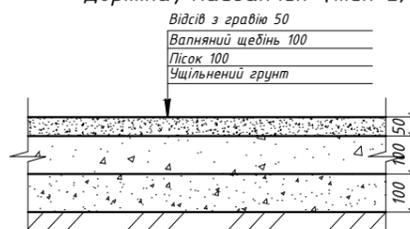


Типи покриття

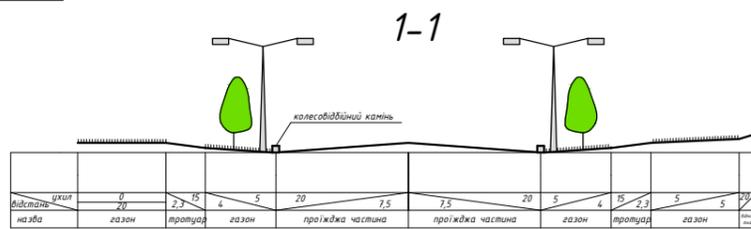
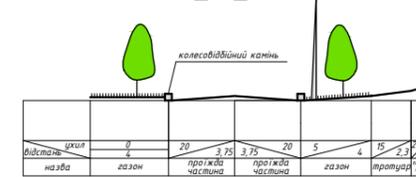
Проїзд (тип 1)



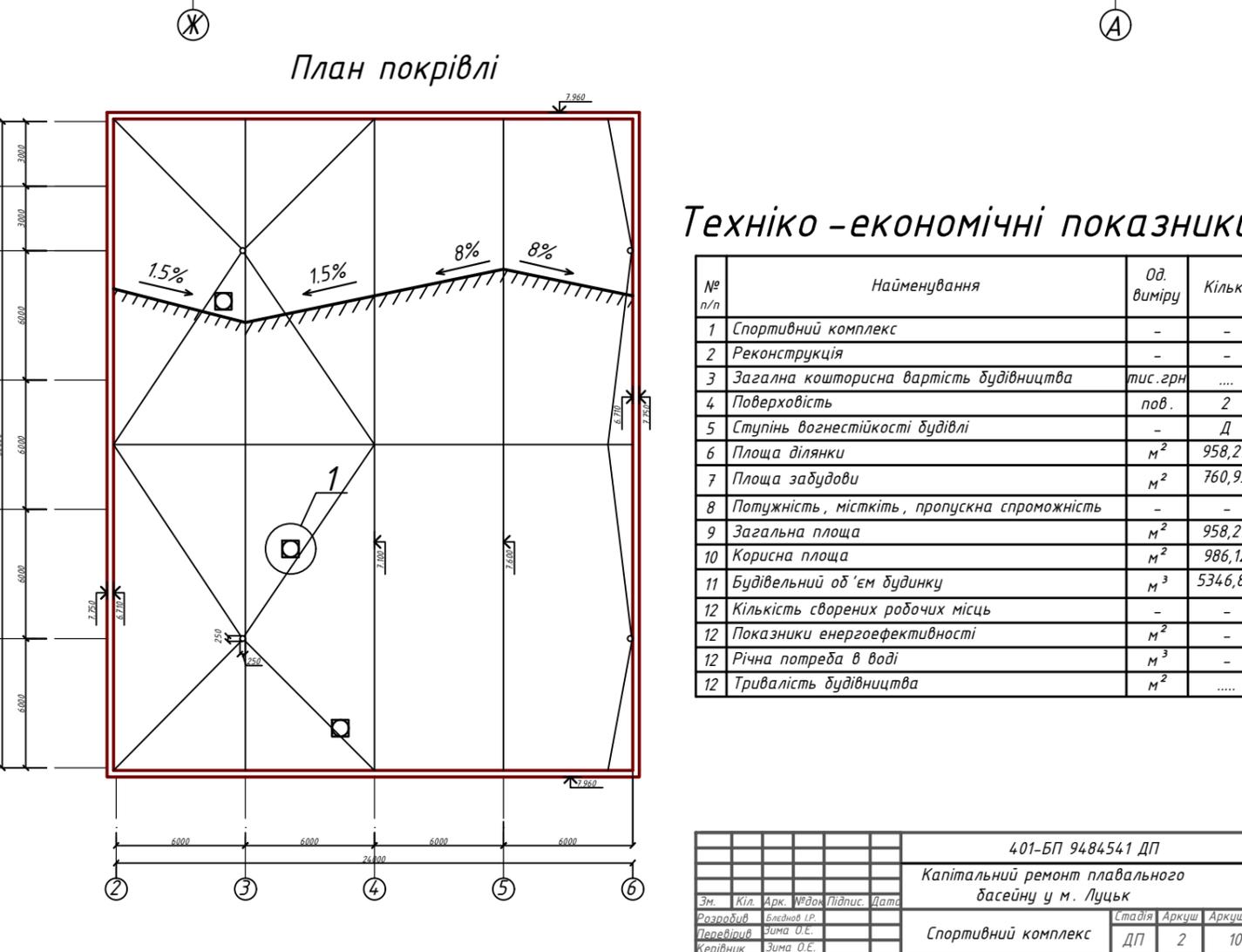
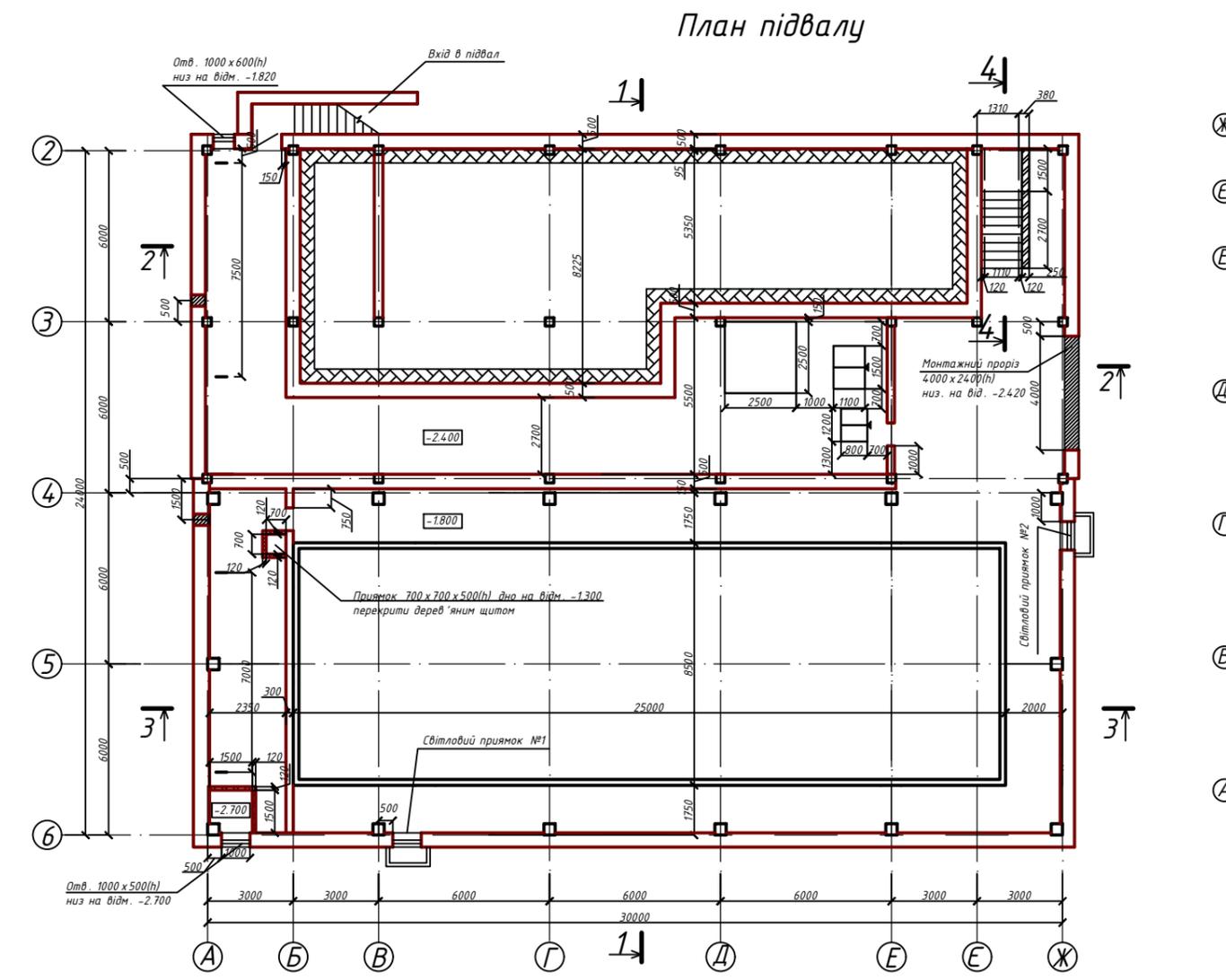
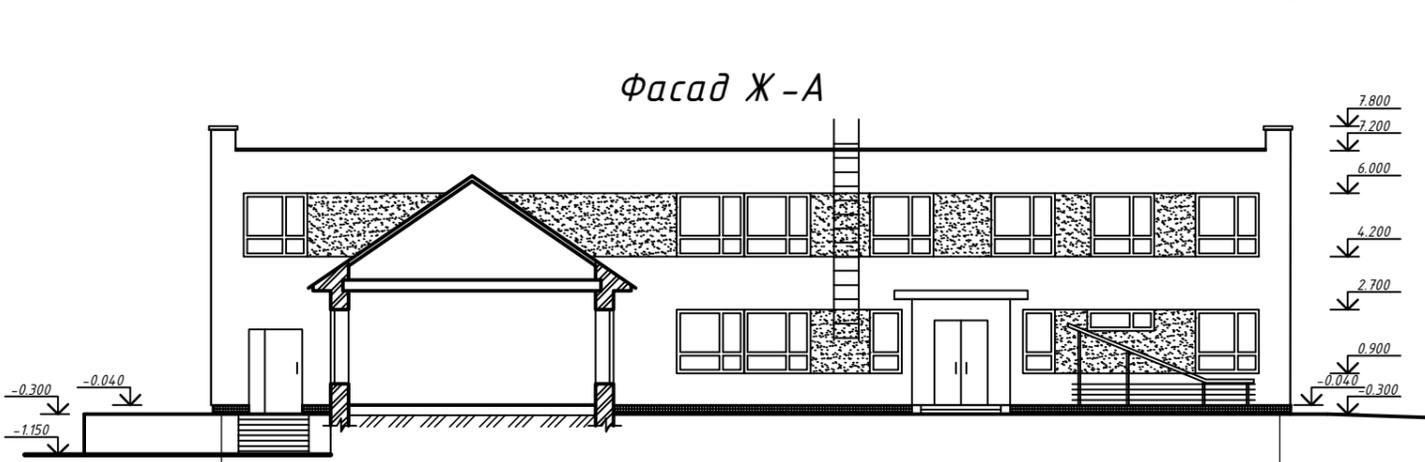
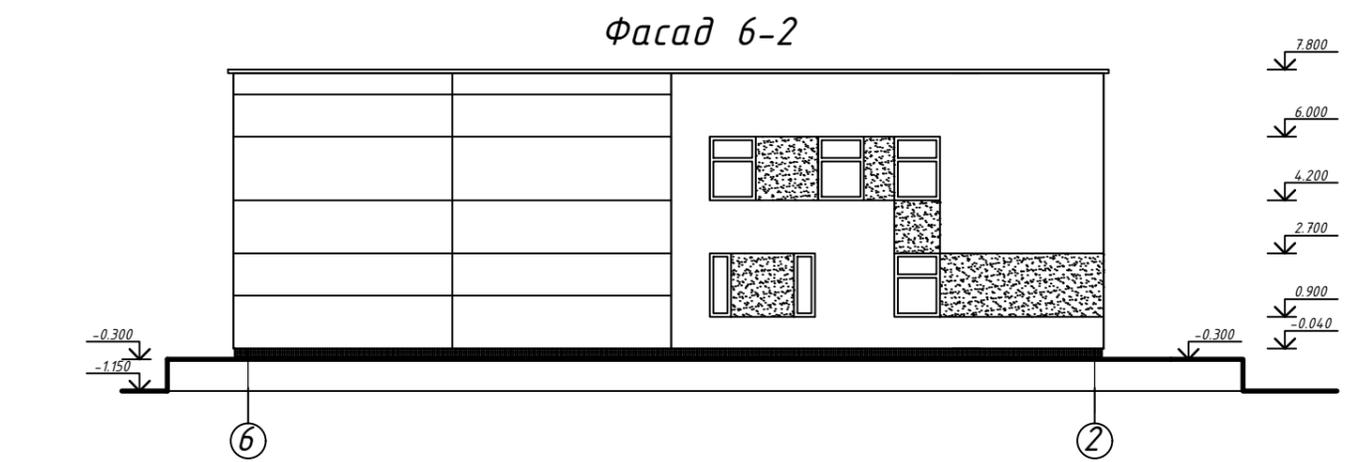
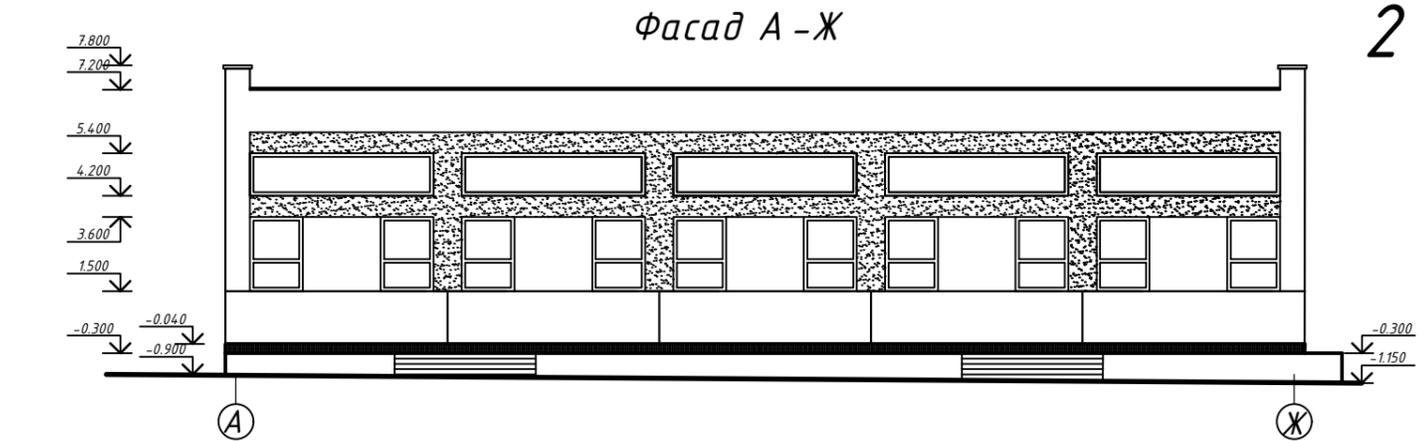
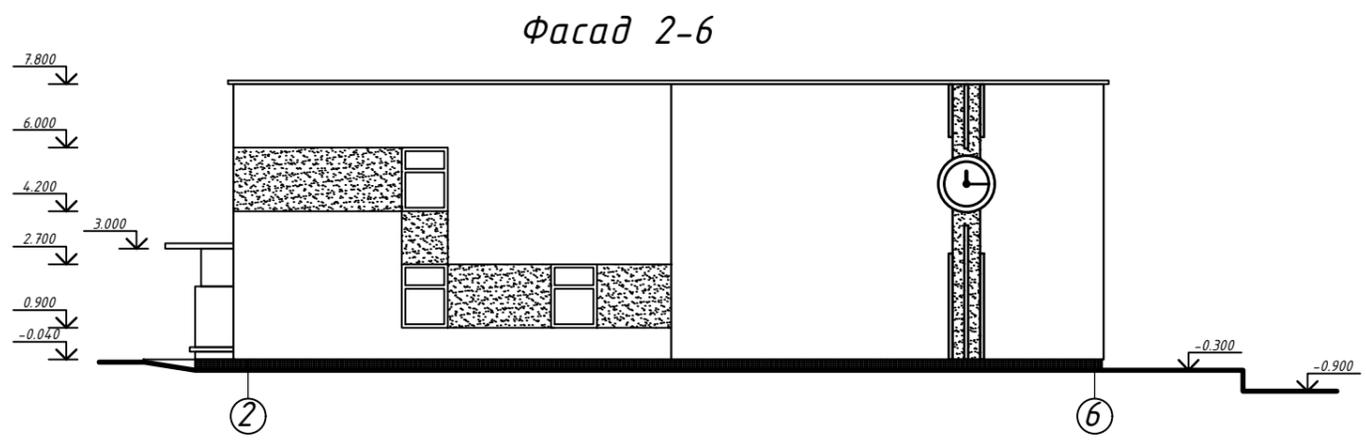
Доріжка, майданчик (тип 2)



2-2



401-БП 9484541 ДП			
Капітальний ремонт плавального басейну у м. Луцьк			
Зм.	Кіл.	Арх.	№ док. Підпис. Дата
Розробив	Зима О.Е.		
Перевірив	Зима О.Е.		
Керівник	Зима О.Е.		
Спортивний комплекс		ДП	1 10
Генеральний план, ситуаційна схема, експлікація будівель і споруд		Национальний університет "Львівська політехніка" ім. Юрія Кондратюка	
Н. контр. Зигун А.Ю.		Кафедра БТД	
Ватербудів Сенко О.В.			

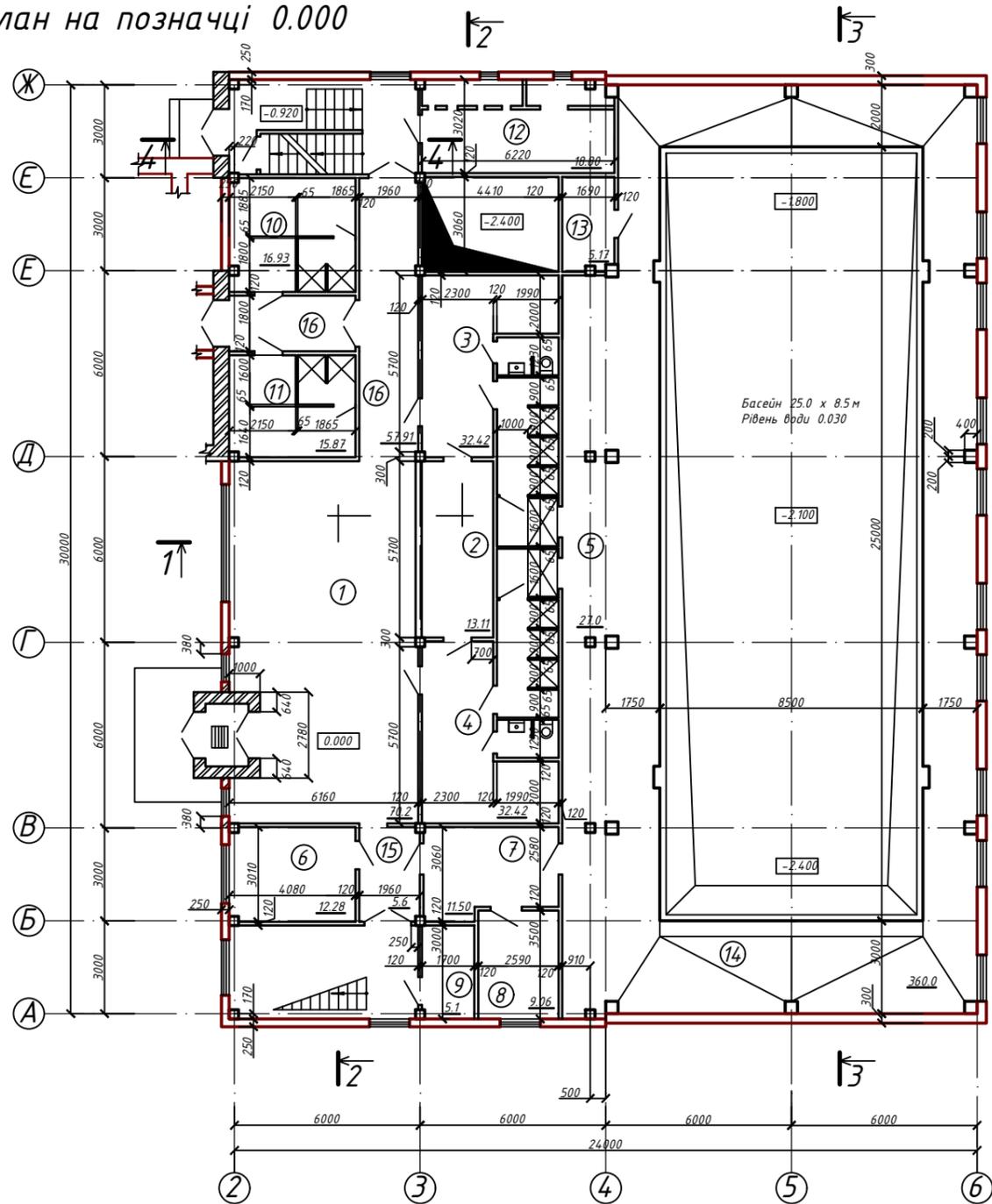


Техніко-економічні показники

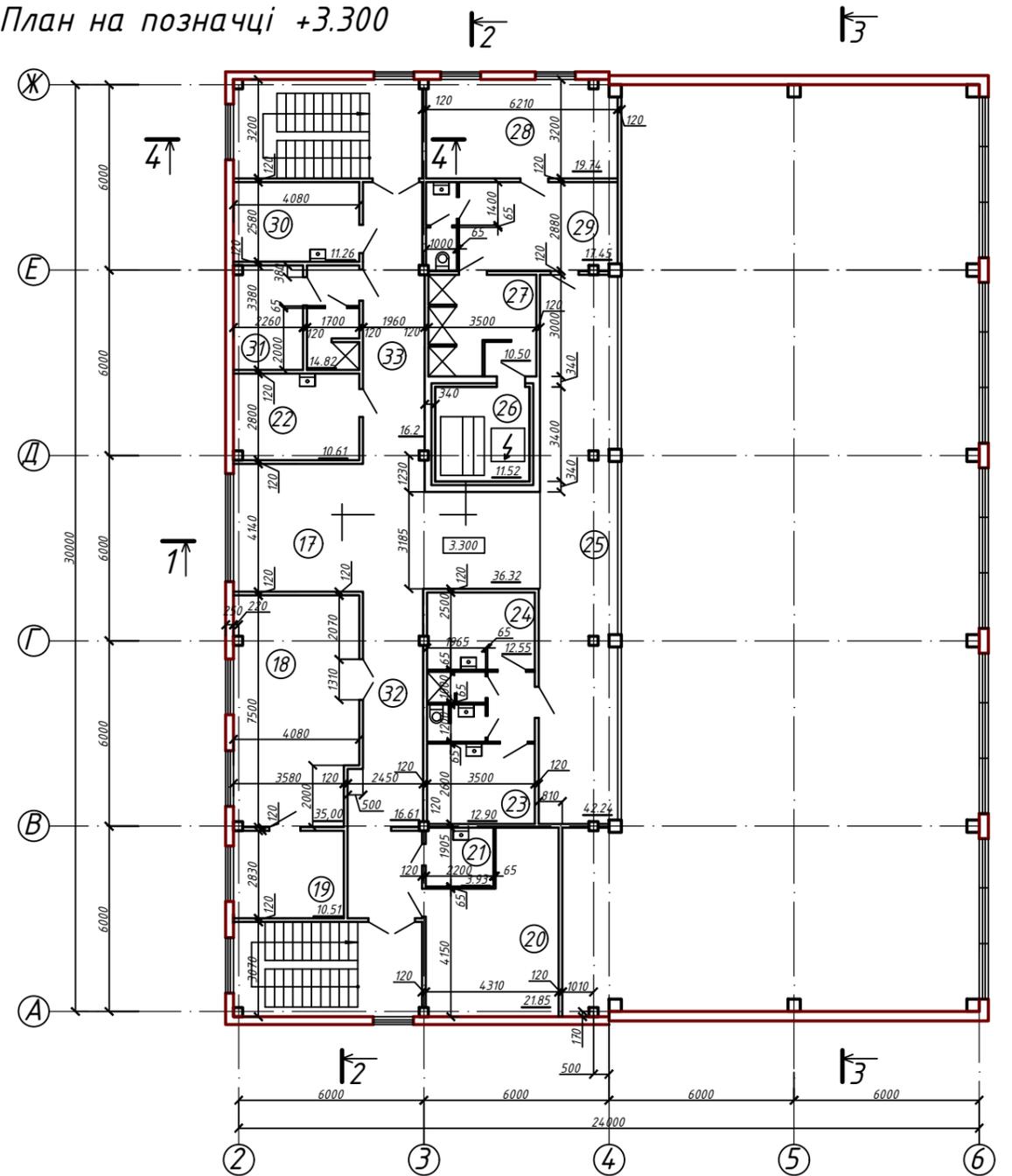
№ п/п	Найменування	Од. виміру	Кільк.
1	Спортивний комплекс	-	-
2	Реконструкція	-	-
3	Загальна кошторисна вартість будівництва	тис. грн.
4	Поверховість	пов.	2
5	Ступінь вогнестійкості будівлі	-	Д
6	Площа ділянки	м ²	958,29
7	Площа забудови	м ²	760,95
8	Потужність, місткість, пропускна спроможність	-	-
9	Загальна площа	м ²	958,29
10	Корисна площа	м ²	986,12
11	Будівельний об'єм будинку	м ³	5346,85
12	Кількість сворених робочих місць	-	-
12	Показники енергоефективності	м ²	-
12	Річна потреба в воді	м ³	-
12	Тривалість будівництва	м ²

401-БП 9484541 ДП			
Капітальний ремонт плавального басейну у м. Луцьк			
Зм.	Кіл.	Арх. № док.	Підпис. Дата
Розробив	Бледной ІР.		
Перевірив	Зима О.Е.		
Керівник	Зима О.Е.		
Н. контр.	Зигун А.Ю.		
Затвердив	Семка О.В.		
Спортивний комплекс		Стадія	Архив
Фасад 2-6, фасад 6-2, фасад А-Ж, фасад Ж-А, план підвалу, план покрівлі		ДП	2 10
Національний університет "Львівська політехніка" м.н. Юрій Кондратюк Кафедра ЕБТЦ			

План на позначці 0.000



План на позначці +3.300

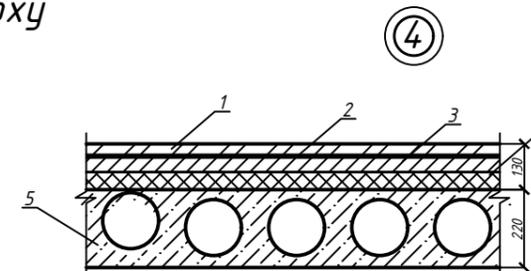


Експлікація приміщень першого поверху

№ п/п	Найменування	Площа м ²
1	Вестибюль	70.20
2	Гардероб верхнього одягу	13.11
3	Роздягальня (жін.)	32.42
4	Роздягальня (чол.)	32.42
5	Площадка для підготовчих занять	27.0
6	Кабінет лікаря	12.28
7	Очікувальна процедурної	11.50
8	Кімната медсестри (процедурна)	9.06
9	Електрощитова	5.1
10	Роздягальня спортзала (жін.)	16.93
11	Роздягальня спортзала (чол.)	15.87
12	Венткамера	18.80
13	Лабораторія води	5.17
14	Зала басейну	360.0
15	Коридор	5.60
16	Коридор	57.91

Експлікація приміщень другого поверху

№ п/п	Найменування	Площа м ²
17	Фойє - рекреація	36.32
18	Аудиторія для занять	35.0
19	Приміщення для зберігання посідників	10.51
20	Венткамера	21.85
21	Приміщення для прибирального інвентарю	3.93
22	Побутові приміщення (жін.)	10.61
23*	Тренерська	12.90
24*	Інструкторська	12.55
25	Галерея відпочинку	4.224
26	Камера сухого жару	11.52
27*	Роздягальня	10.50
28	Масажна	19.74
29*	Роздягальня масажної	17.45
30	Службове приміщення персоналу	11.26
31*	Побутові приміщення (чол.)	14.82
32	Коридор	16.61
33	Коридор	16.2

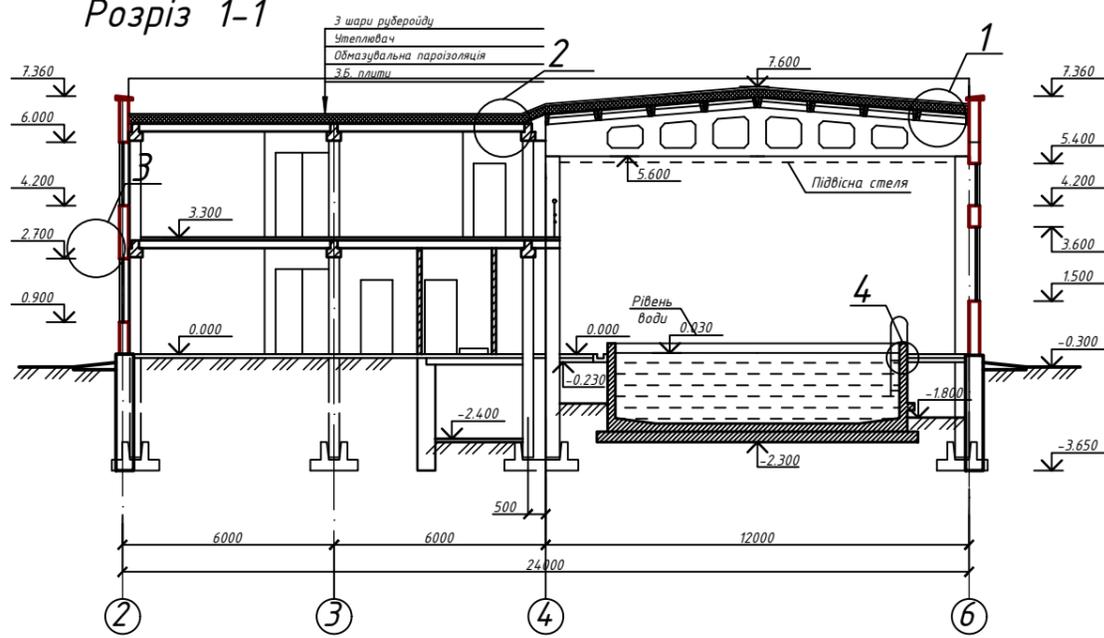


- 1.- Керамічна плитка на цементному розчині - 30 мм.
- 2.- 2 шари ізолю на бітумній мастиці - 10 мм.
- 3.- Цементно-піщана стяжка з уклоном 10° - 40 мм.
- 4.- Керамзит $p=500 \text{ кг/м}^3$ - 50 мм.
- 5.- Плита перекриття.

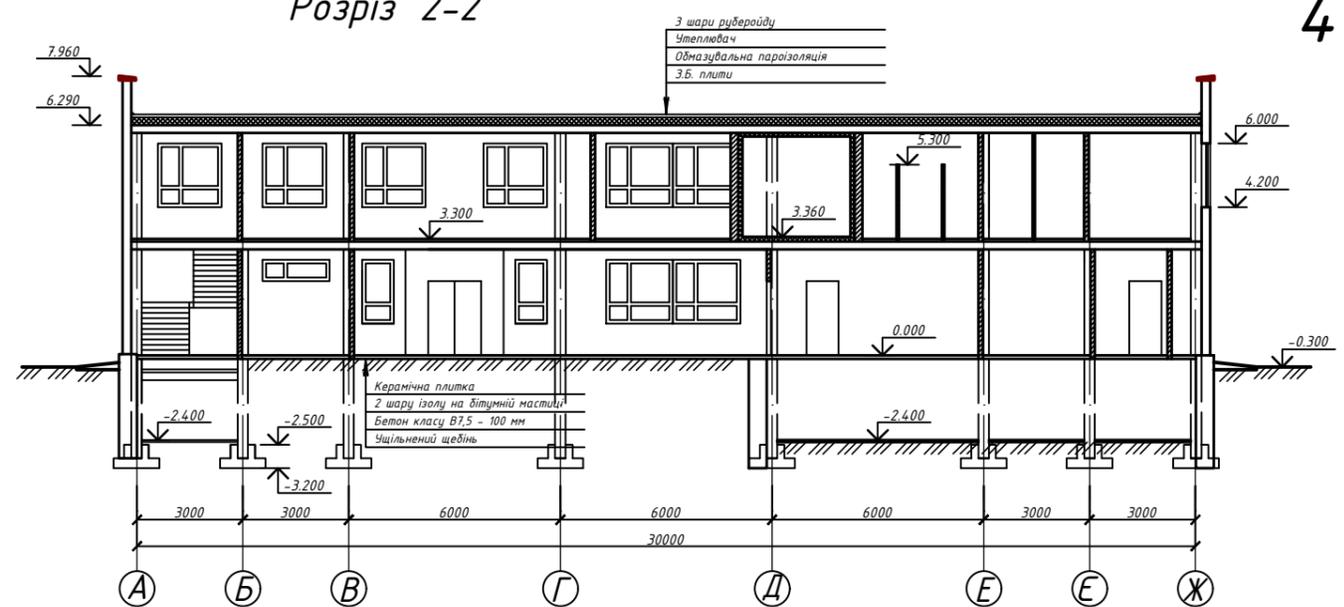
* - площі приміщень задані із врахуванням площ санвузлів і душових.

401-БП 9484541 ДП			
Капітальний ремонт плавального басейну у м. Луцьк			
Зм.	Кіл.	Арх.	№ док.
Розробив	Білозна І.Р.		
Перевірив	Зима О.Е.		
Керівник	Зима О.Е.		
Н. контр.	Зигун А.Ю.		
Затвердив	Семко О.В.		
Спортивний комплекс		ДП	З
План на позначці 0.000, план на позначці +3.300, експлікація першого та другого поверху		3	10
Национальний університет "Львівська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БпОЦ			

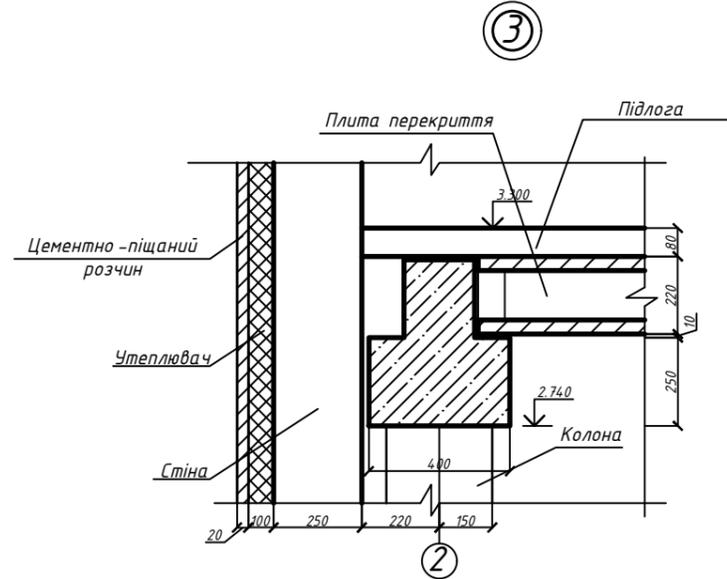
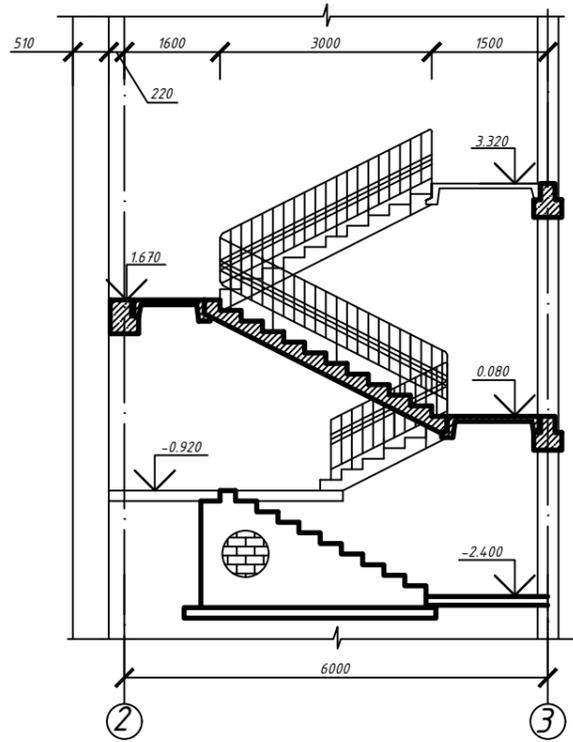
Розріз 1-1



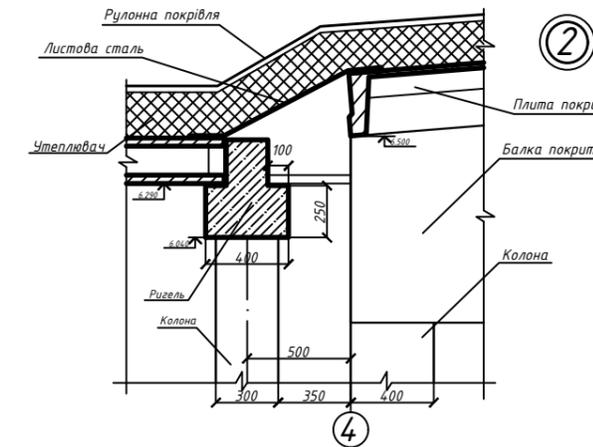
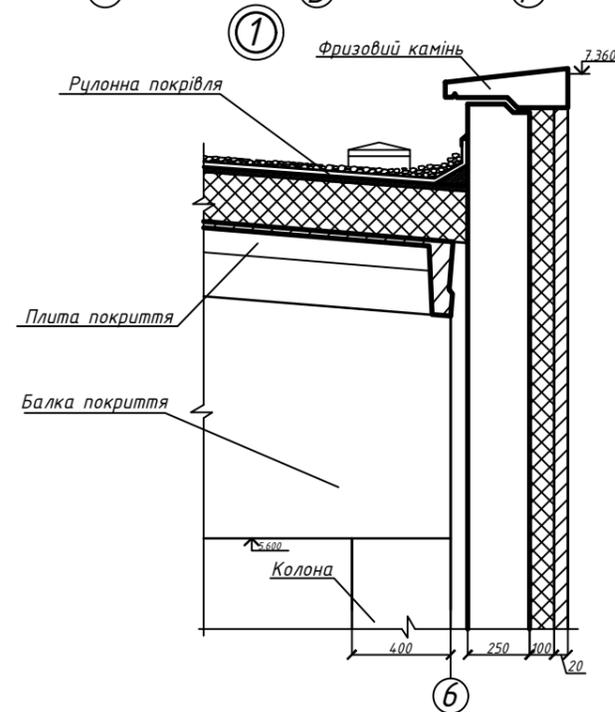
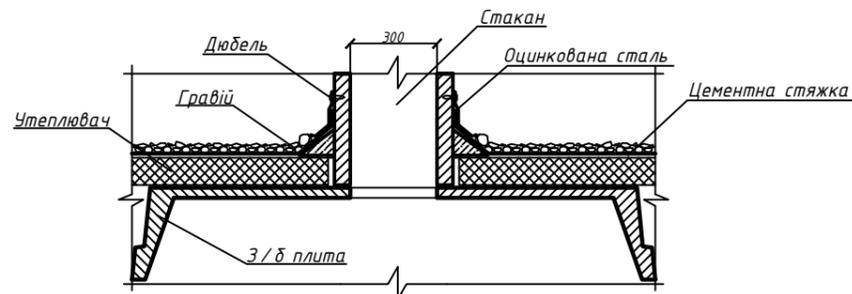
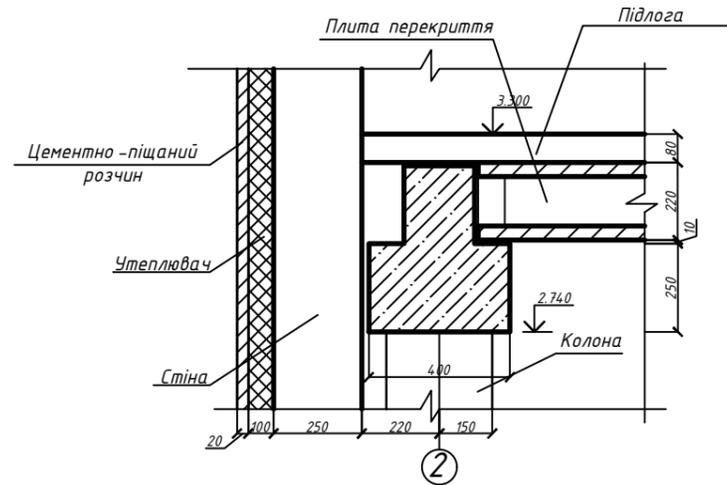
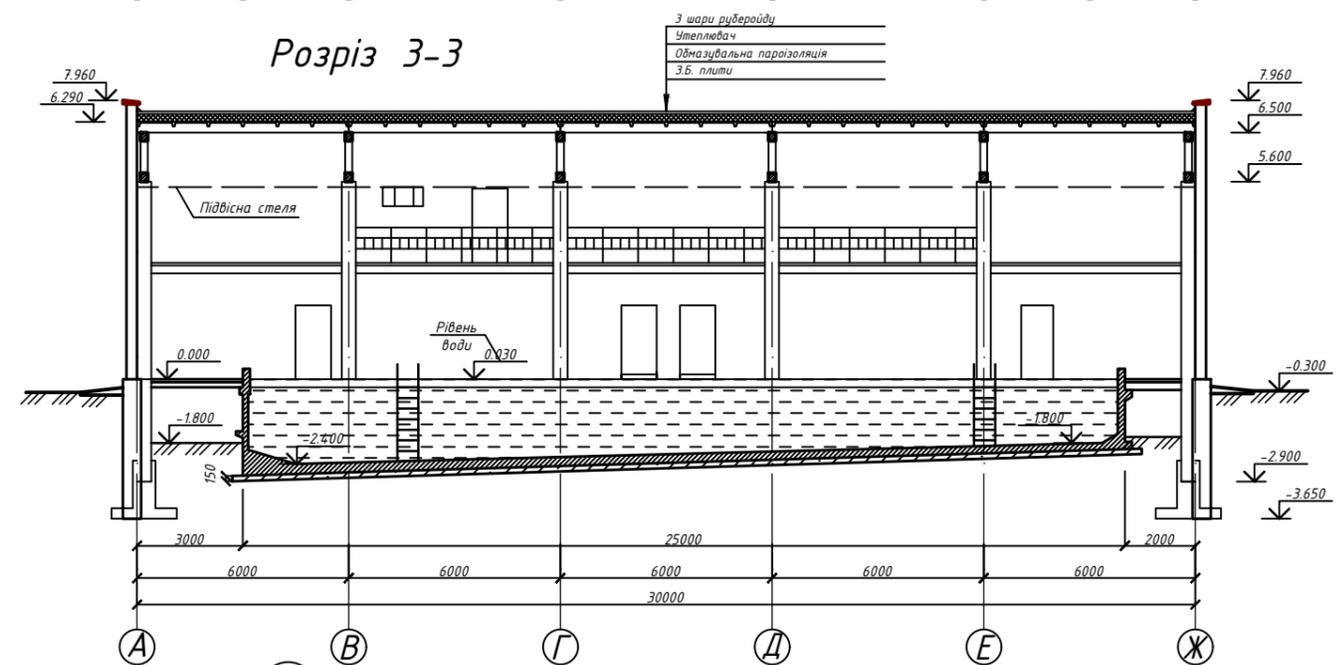
Розріз 2-2



Розріз 4-4



Розріз 3-3



					401-БП 9484541 ДП				
					Капітальний ремонт плавального басейну у м. Луцьк				
Зм.	Кіл.	Арх.	№ док.	Підпис.	Дата	Стадія	Аркші	Аркші	
Розробив	Бледнов І.Р.					ДП	4	10	
Перевірив	Зима О.Е.					Спортивний комплекс			
Керівник	Зима О.Е.					Розріз 1-1, розріз 2-2, розріз 3-3, розріз 4-4, 4 вузла			
Н. контр.	Зизун А.Ю.	Национальний університет "Львівська політехніка" імені Юрія Кодратюка						Кафедра БТДІ	
Затвердив	Семко О.В.								



Фото Б.3. Пошкодження нижнього поясу балки та корозія арматури по осі Г



Фото Б.4. Пошкодження поверхні плити та корозія арматури по осям В-Г



Фото Б.5. Пошкодження поверхні ребристої плити та корозія арматури, через її зволоження по осі Г-Д



Фото Б.6. Зволоження внутрішньої поверхні плити покриття по осі Д-Е



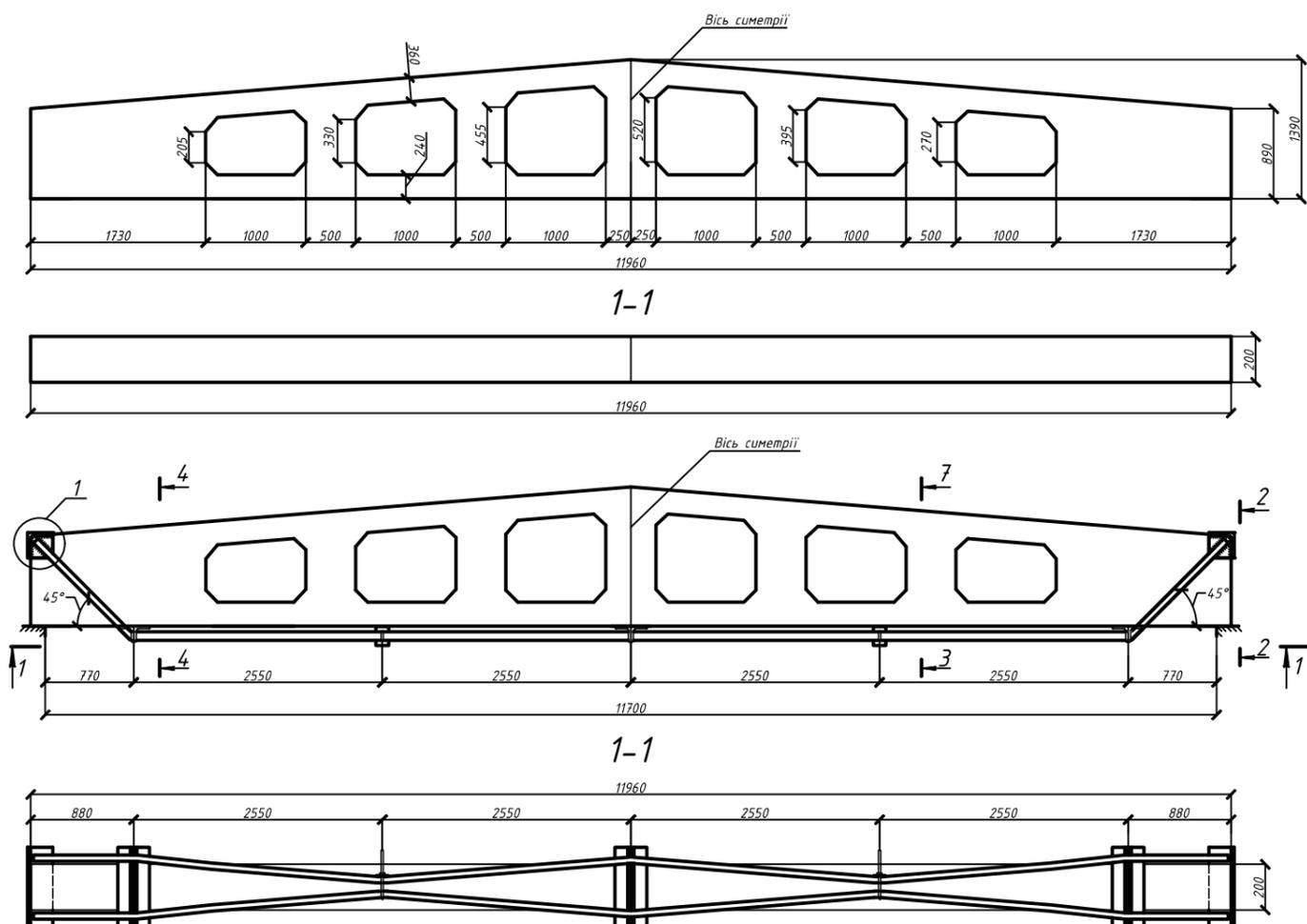
Фото Б.7. Відшарування захисного шару та корозія арматури плити покриття по осі Г-Д



Фото Б.8. Відшарування захисного шару та чисельні тріщини в ребрі плити покриття по осі Д-Е

						401-БП 9484541 ДП		
						Капітальний ремонт плавального басейну у м. Луцьк		
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата	Листів	Аркуш	Аркушів
Розробив	Блиднов І.Р.					ДП	5	10
Перевірив	Зима О.Є.							
Керівник	Зима О.Є.							
Н. контр.	Зигун А.Ю.							
Затвердив	Семко О.В.							
						Спортивний комплекс		
						Фотографії найбільш характерних пошкоджень		
						Національний університет "Львівська політехніка" імені Василя Крижанівського		

Елемент підсилення - 3



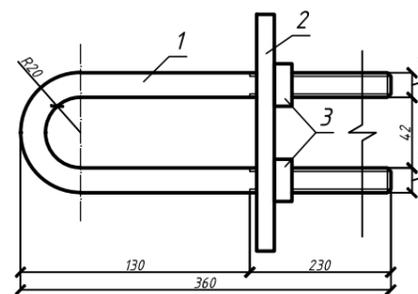
Специфікація ЕП - 3

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од. кг	Примітки
Документація					
Елемент підсилення - ЕП - 3		Складальне креслення			
Деталі					
1	-031	ОД 1	2	11,65	23,3 кг
2	-032	ОД 2	6	6,04	36,24 кг
3	-033	СП 1	2	2,13	4,26 кг
4	-034	φ40 А-400 С ДСТУ 3760:2006 l=1290	2	127,7	255,4 кг
Матеріали					
Маса сталі				322,74	
Класу А-240 С ДСТУ 3760:2006				2,34	
φ14				2,34	
Класу А-400 С ДСТУ 3760:2006				255,4	
φ40				255,4	
Класу Ст 3 ДСТУ 2651-94				65,0	
L160x10				19,76	
L100x10				36,24	
Полоса 10x150				7,1	
Полоса 10x80				1,7	
Гайка М14				0,2	

401-БП 9484541 ДП

Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	Стадія	Маса	Масштаб
Розробив			Білошів І.Р.			ДП	дів. спец.	1:20
Перевірив			Зима О.Є.					
Керівник			Зима О.Є.					
Н. контр.			Зигун А.В.					
Ватвердив			Сенко О.В.					

Елемент підсилення - 3, розріз 1-1, розріз 2-2, вузол 1, специфікація



Специфікація

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од. кг	Примітки
Документація					
ЕП - 3		Складальне креслення			
Деталі					
1	-034	φ14 А-240 С ДСТУ 3760:2006 l=760	2	1,17	2,34 кг
2	-035	Полоса 10x80 Ст3 ДСТУ 2651-94 l=134	2	0,84	1,7 кг
3	-036	Гайка М14	4	0,06	0,2 кг

401-БП 9484541 ДП

Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	Стадія	Маса	Масштаб
Розробив			Білошів І.Р.			ДП	дів. спец.	1:20
Перевірив			Зима О.Є.					
Керівник			Зима О.Є.					
Н. контр.			Зигун А.В.					
Ватвердив			Сенко О.В.					

Стяжний пристрій СП1

ЕП - 033

Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	Стадія	Маса	Масштаб
Розробив			Білошів І.Р.			ДП	дів. спец.	1:20
Перевірив			Зима О.Є.					
Керівник			Зима О.Є.					
Н. контр.			Зигун А.В.					
Ватвердив			Сенко О.В.					

Специфікація

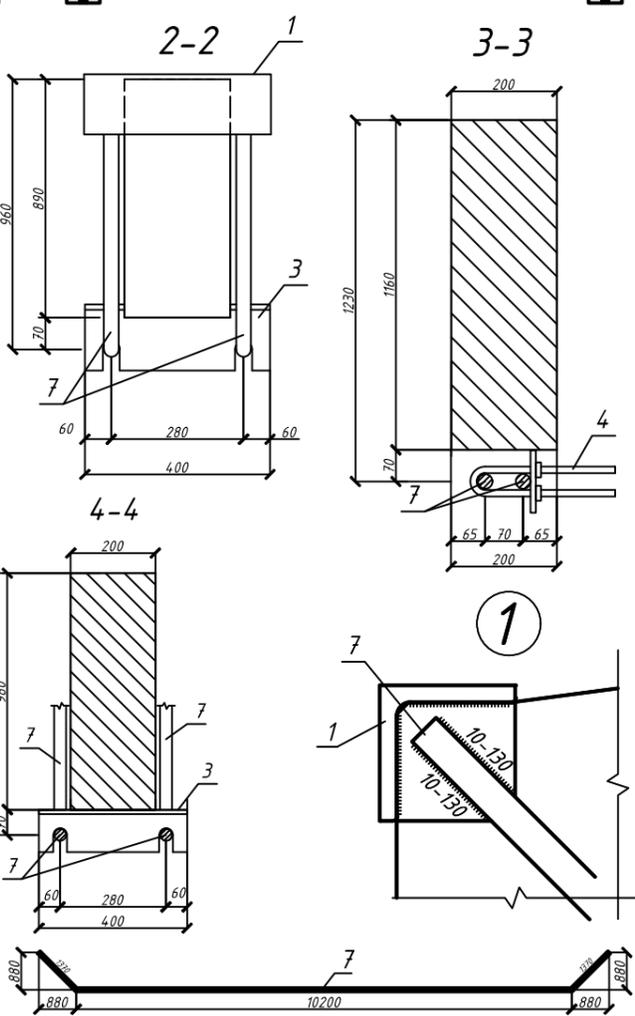
Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од. кг	Примітки
Документація					
ЕП - 3		Складальне креслення			
Деталі					
1	-035	Полоса 10x80 Ст3 ДСТУ 2651-94 l=134	2	0,84	1,7 кг

401-БП 9484541 ДП

Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	Стадія	Маса	Масштаб
Розробив			Білошів І.Р.			ДП	дів. спец.	1:20
Перевірив			Зима О.Є.					
Керівник			Зима О.Є.					
Н. контр.			Зигун А.В.					
Ватвердив			Сенко О.В.					

Деталь стяжного пристрою СП1

ЕП - 033



Специфікація

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од. кг	Примітки
Документація					
ЕП - 3		Складальне креслення			
Деталі					
1	-033	L100x10 l=400	6	6,04	36,24 кг

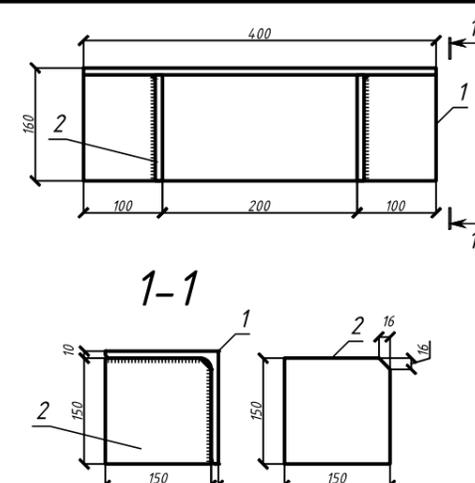
401-БП 9484541 ДП

Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	Стадія	Маса	Масштаб
Розробив			Білошів І.Р.			ДП	дів. спец.	1:20
Перевірив			Зима О.Є.					
Керівник			Зима О.Є.					
Н. контр.			Зигун А.В.					
Ватвердив			Сенко О.В.					

Опорна деталь ОД 1

ЕП - 031

Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	Стадія	Маса	Масштаб
Розробив			Білошів І.Р.			ДП	дів. спец.	1:20
Перевірив			Зима О.Є.					
Керівник			Зима О.Є.					
Н. контр.			Зигун А.В.					
Ватвердив			Сенко О.В.					



Специфікація

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од. кг	Примітки
Документація					
ЕП - 3		Складальне креслення			
Деталі					
1	-031	L160x10 ДСТУ 2251-93 l=400	2	9,88	19,76 кг
2	-032	Полоса 10x150 Ст3 ДСТУ 2651-94 l=150	4	1,77	7,1 кг

401-БП 9484541 ДП

Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	Стадія	Маса	Масштаб
Розробив			Білошів І.Р.			ДП	дів. спец.	1:20
Перевірив			Зима О.Є.					
Керівник			Зима О.Є.					
Н. контр.			Зигун А.В.					
Ватвердив			Сенко О.В.					

Опорна деталь ОД 2

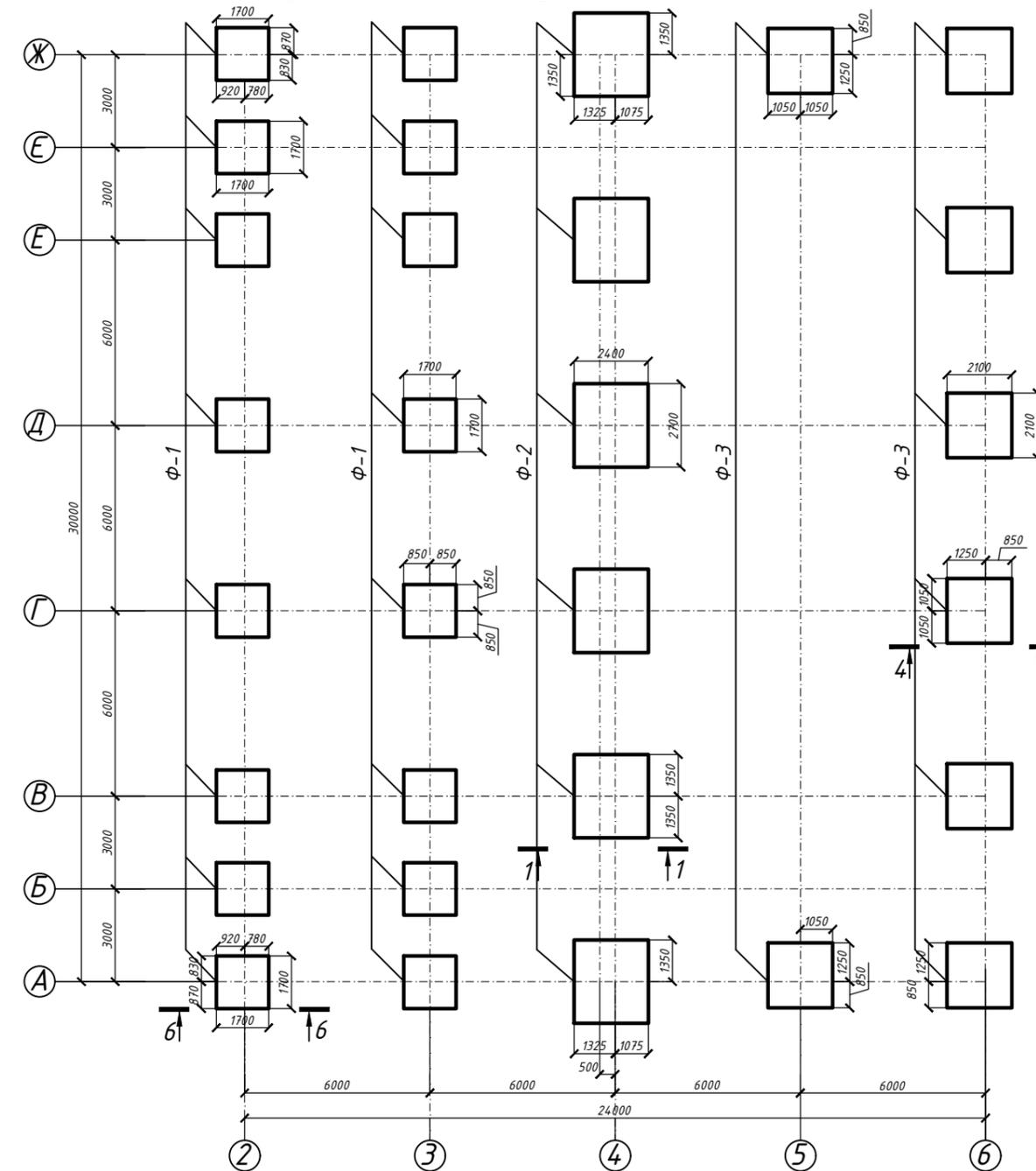
ЕП - 032

Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	Стадія	Маса	Масштаб
Розробив			Білошів І.Р.			ДП	дів. спец.	1:20
Перевірив			Зима О.Є.					
Керівник			Зима О.Є.					
Н. контр.			Зигун А.В.					
Ватвердив			Сенко О.В.					

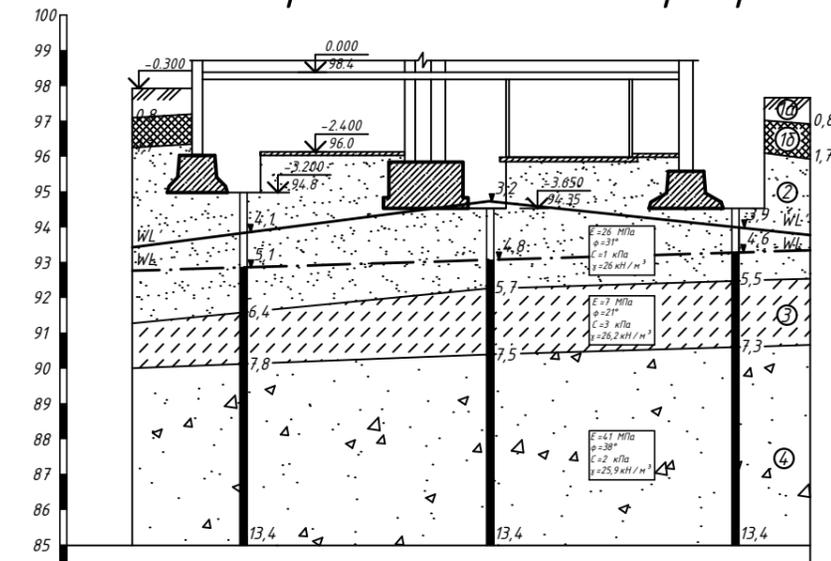
Схема розміщення фундаментів за результатами їх обстежень

Умовні позначення

Інженерно-геологічний розріз



- 10 Грунтово-рослинний шар, насипні ґрунти;
- 10 Пилуваті піски, з корінням, коричнево-сірі, рихлі $W=0,07$; $\gamma=17,4 \text{ кН/м}^3$.
- 2 Дрібні піски, жовто-сірі, кварцові, однорідні, насичені водою, середньої щільності, низька корозійна активність до вуглецевої сталі $\varphi=31^\circ$; $c=1 \text{ кПа}$; $W=0,25$; $\gamma=19,4 \text{ кН/м}^3$.
- 3 Супіски блакитно-сірі, тонкошаруваті, текучі $\varphi=21^\circ$; $c=3 \text{ кПа}$; $W=0,18$; $\gamma=26,2 \text{ кН/м}^3$.
- 4 Піски середньої крупності, сінювато-сірі, кварцові, шаруваті, неоднорідні, насичені водою, щільні $\varphi=38^\circ$; $c=2 \text{ кПа}$; $W=0,19$; $\gamma=25,9 \text{ кН/м}^3$.



WL' 4,1 річні та сезонні коливання знаходяться в межах 1 м.
 WL 5,1 рівень ґрунтових вод на час вишукувань

Номер і глибина свердловини	Ш.1 №.1 1,05 13,4	Ш.2 №.2 1,2 13,4	Ш.3 №.3 1,0 13,4
Абсолютна відмітка устя свердловини, м	95,1	94,6	94,6
Відстань, м	Ухил 13,5	$i=0,05$ 13,3	$i=0,01$
Абсолютна відмітка рівня ґрунтових вод, м	92,72	93,15	93,40

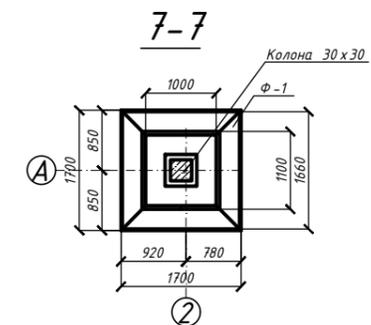
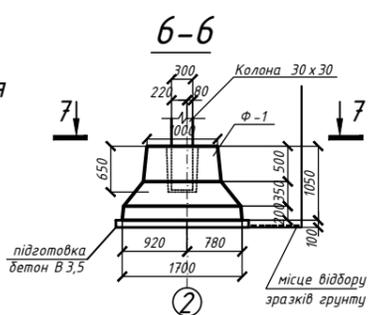
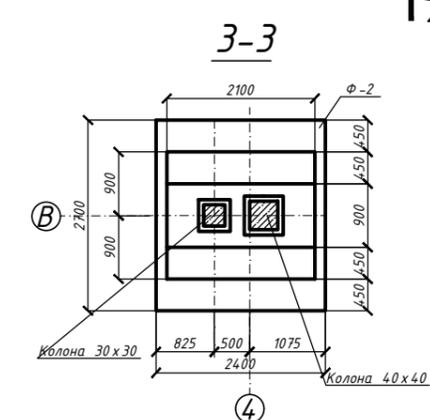
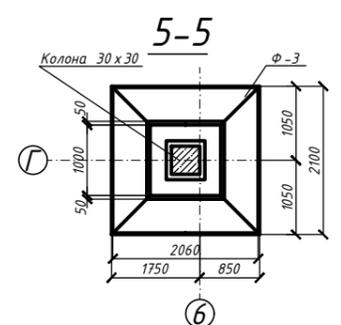
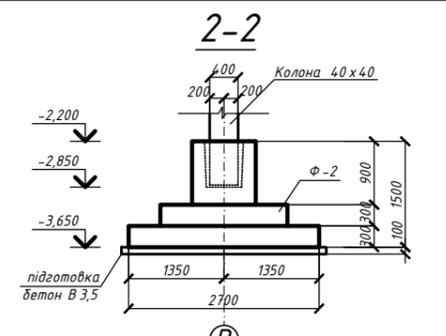
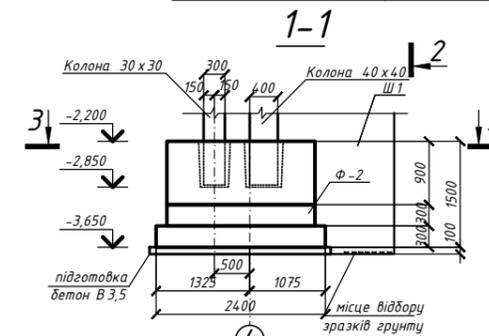
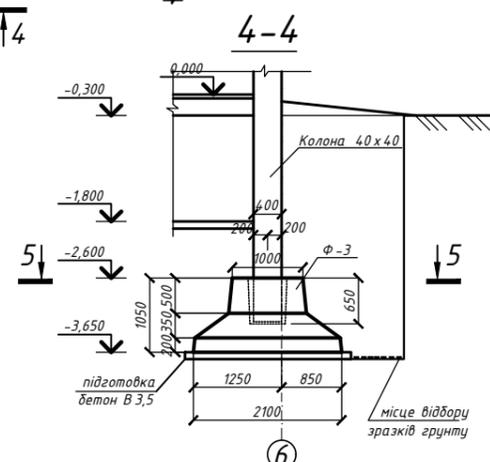
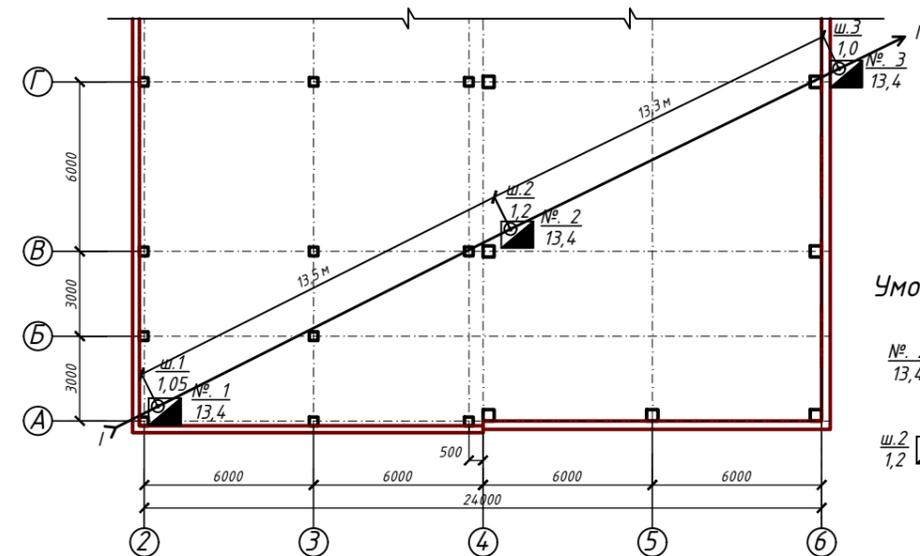


Схема розміщення геологічних виробок



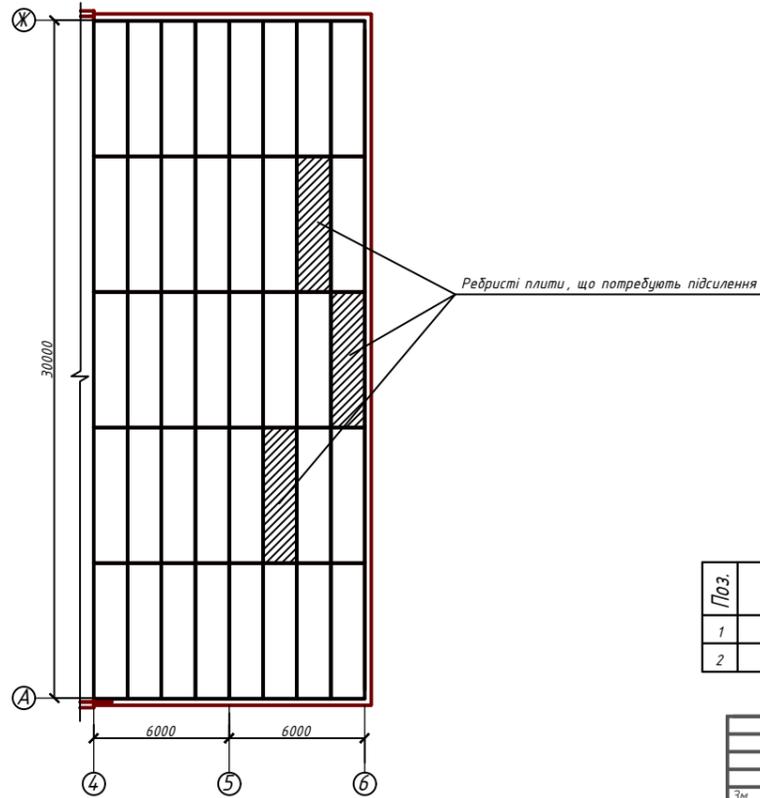
Умовні позначення

- №.2 13,4 - свердловина;
- Ш.2 1,2 - шурф;

1. За відносну позначку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній позначці +98,40.
2. За інженерно-геологічними обстеженнями виявлено, що природною основою для фундаментів є мілкі піски, жовто-сірі, кварцові, однорідні, насичені водою, середньої щільності, з низькою корозійною активністю до вуглецевої сталі; $\varphi=31^\circ$; $c=1 \text{ кПа}$; $W=0,25$; $\gamma=19,4 \text{ кН/м}^3$.
3. Глибина залягання ґрунтових вод 5,1 м від поверхні землі.
4. За результатами обстежень було виявлено, що фундаменти окремо стоячі залізобетонні залягають на позначці -3,650 м від рівня чистої підлоги, їх розміри під колони 300*300 мм - 1,7*1,7 м, під колони 400*400 мм - 2,1*2,1 м, під колони середнього ряду - 2,4*2,7 м.
5. Згідно з перевірочним розрахунком:
 - Розрахунковий опір ґрунту під підшвою фундаменту $R_{1-1}=327,6 \text{ кПа}$, $R_{II-1}=331,4 \text{ кПа}$.
 - Середній тиск під підшвою фундаменту $r_{1-1}=103,9 \text{ кПа}$, $r_{II-1}=110,5 \text{ кПа}$.
 - Величина осідання фундаменту $S_{1-1}=0,9 \text{ см}$, $S_{II-1}=1,3 \text{ см}$.
 - Нерівномірність осідання фундаментів $\Delta S/L=0,0006$.
6. Стан фундаментів задовільний, клас бетону В12,5, не потребують підсилення та ремонту.
7. Стан гідроізоляції нормальний.
8. Можливо виконати капітальний ремонт будівлі без підсилення основ і фундаментів.

401-БП 9484541 ДП			
Капітальний ремонт плавеального басейну у м. Луцьк			
Зм.	Кіл.	Арх.	Вед.підпис/Дата
Розробив	Білодін І.Р.		
Перевірив	Зима О.Є.		
Керівник	Зима О.Є.		
Спортивний комплекс		Стадія	Аркуш
		ДП	8
			10
Н. контр. Зигун А.Ю.		Інженерно-геологічний розріз, умовні позначення, схема розміщення технічних виробок - перевіряю	
Затвердив Семко О.Б.		Национальний університет «Львівська політехніка» імені Юрія Кодратюка Кафедра БТЦ	

Схема розташування плит покриття



Специфікація

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса кг
1	ЕП - 1	Підсилення шпренгельною затяжкою	3	4500
2	ЕП - 2	Підсилення арматурною сіткою	4	10000

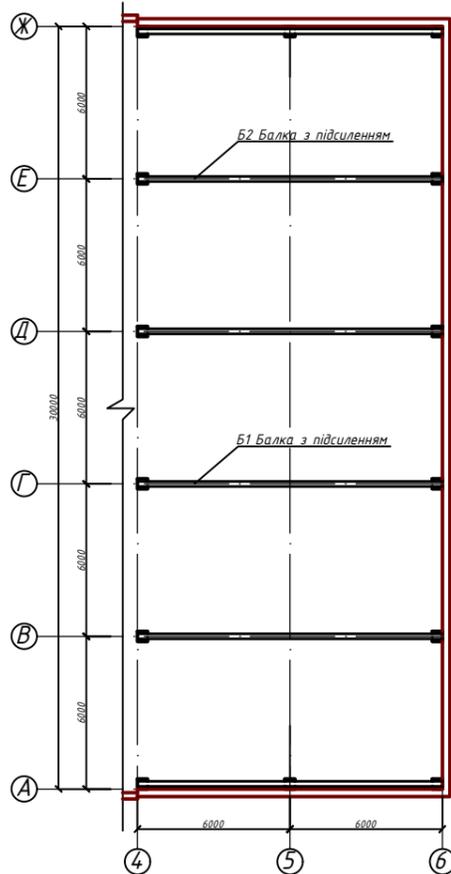
401-БП 9484541 ДП				
Капітальний ремонт плавального басейну у м. Луцьк				
Зм.	Кіл.	Арк.	№докум.	Підпис.
Розробив	Бляднов І.Р.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Керівник	Зима О.Є.			
Н. контр.	Зигун А.Ю.			
Затвердив	Семко О.В.			
Спортивний комплекс			Стадія	Аркуш
Схема розміщення елементів підсилення			ДП	9.2
			Аркушів	10
			Національний університет "Львівська політехніка" імені Юрія Федьковича - Кафедра БТМЦ	

Фотографії найбільш характерних пошкоджень

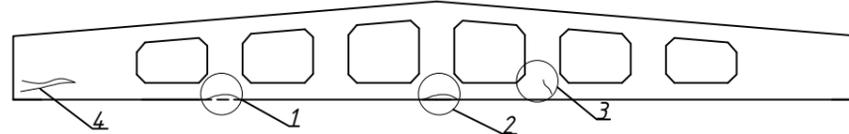


Фото Б.1. Пошкодження облицювання поверхні стіни через їх зволоження та корозія арматури стін по осі 6

Схема розташування балок



Виявлені дефекти балок покриття



1. Відшарування захисного шару, корозія арматури становить 10 % (балка в прольоті 4-6 по осі Г)
2. Відшарування захисного шару, корозія арматури становить 10 % наявність повздовжніх тріщин (балка в прольоті 4-6 по осі Е)
3. Похилі тріщини (балка в прольоті 4-6 по осі Е)
4. Наявність тріщин в опорних вузлах (балка в прольоті 4-6 по осі Г)

Специфікація

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса кг
Б1	ЕП - 3	Підсилення шпренгельною затяжкою	1	5000
Б2	ЕП - 3	Підсилення шпренгельною затяжкою	1	5000

401-БП 9484541 ДП				
Капітальний ремонт плавального басейну у м. Луцьк				
Зм.	Кіл.	Арк.	№докум.	Підпис.
Розробив	Бляднов І.Р.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Керівник	Зима О.Є.			
Н. контр.	Зигун А.Ю.			
Затвердив	Семко О.В.			
Спортивний комплекс			Стадія	Аркуш
Схема розміщення елементів підсилення			ДП	9.1
			Аркушів	10
			Національний університет "Львівська політехніка" імені Юрія Федьковича - Кафедра БТМЦ	



Фото Б.2. Загальний вигляд покрівлі

401-БП 9484541 ДП				
Капітальний ремонт плавального басейну у м. Луцьк				
Зм.	Кіл.	Арк.	№докум.	Підпис.
Розробив	Бляднов І.Р.			
Перевірив	Зима О.Є.			
Керівник	Зима О.Є.			
Н. контр.	Зигун А.Ю.			
Затвердив	Семко О.В.			
Спортивний комплекс			Стадія	Аркуш
Фотографії найбільш характерних пошкоджень			ДП	9.3
			Аркушів	10
			Національний університет "Львівська політехніка" імені Юрія Федьковича - Кафедра БТМЦ	

