

Атестаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра Будівництво Національного музею жертв Голодомору в складному ландшафті схилів Дніпра.

Аналіз наукових джерел показав складність формування комплекту машин та механізмів для розробки і переробки ґрунту із-за великої кількості обставин, які пов'язані з характеристиками ґрунту, геометрією земляної споруди, продуктивності машин та вартості робіт.

Проблемну ситуацію цих досліджень складають бажання створити комплект машин та механізмів розробки (переробки) ґрунту при влаштуванні робочих платформ (терас) для зведення будівлі Голодомору в Україні в складних інженерно-геологічних умовах схилів Дніпра.

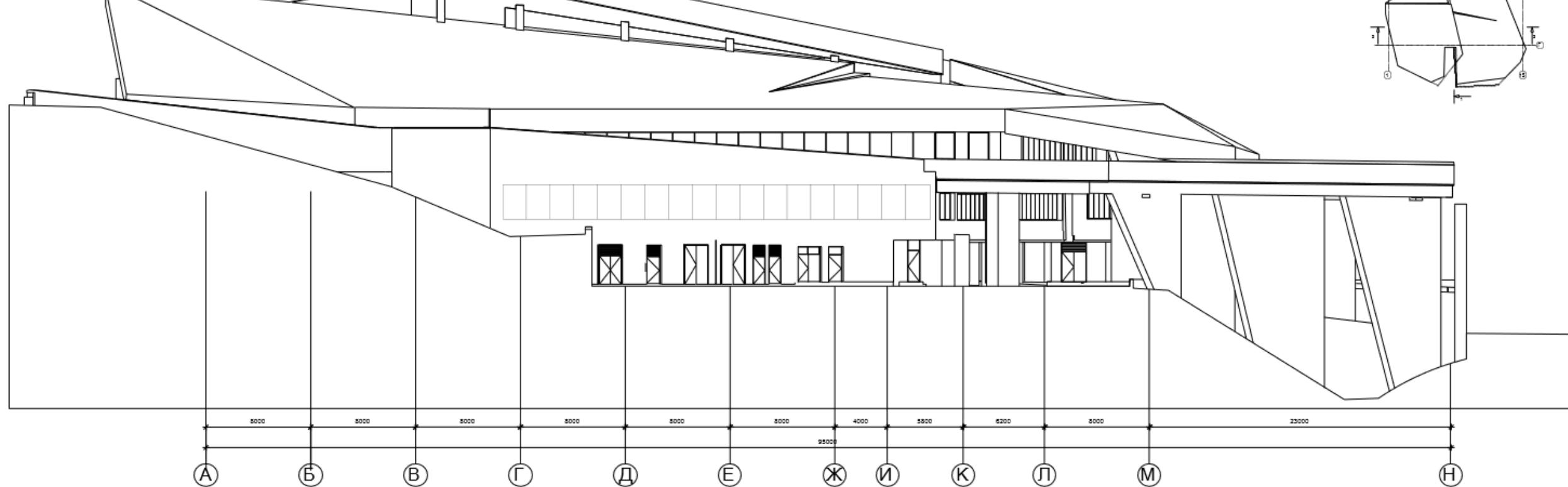
Метою магістерської роботи є обґрунтування комплекту машин і механізмів для будівництва національного музею жертв Голодомору в Україні в складному ландшафті схилів правого берега Дніпра.

Для досягнення наведеної мети у магістерській роботі були вирішені наступні задачі досліджень:

- огляд технологій розробки і переробки ґрунту у складних інженерно-геологічних умовах;
- визначення об'ємів розробки (переробки) ґрунту при влаштуванні робочих платформ (терас);
- проектування процесів розробки (переробки) ґрунту при влаштуванні робочих платформ (терас) Голодомору комплектом машин у складному ландшафті схилів Дніпра;
- аналіз результатів досліджень;

Об'єкт дослідження: технологія розробки і переробки ґрунту у складних інженерно-геологічних умовах.

Предмет дослідження: техніко-економічні показники розробки і переробки ґрунту при влаштуванні робочих платформ (терас) в



РОЗРІЗ 2-2

Міжповерхові перекриття

- Архитектурний бетон або керам. плитки (залежить від типу приміщення) -20мм
- Клейова суміш для плитки -20мм
- Армowana стяжка (плавуча підлога) -50мм
- Поліетиленова плівка 0,2мм
- Звукоізоляція - жорсткі мінераловатні плити (Izovlat Acoustic Floor, або аналог) 120кг/м.куб, $\lambda = 0,039$ Вт/м²·К -50мм
- Плита перекриття 250мм

Експлуатована "зелена" покрівля

- Рослинний шар "Себумнібіліум" -100-400мм
- Системний субстрат -100-400мм
- Горизонт (при ухилі 1:2 і більше), або захисний дренаж. елемент (при ухилі до 1:2) -5мм
- Вологозатримуючий захисний мат -5мм
- Гідроізоляційна ПВХ мембрана з властивостями коренезахисту -1,5мм
- Захисний шар із нетканого термофіксованого геотекстилю "Геотуллас-3407" (340г/м.к), або аналог -2,5мм
- Утеплювач (екструзований пінополістирол (EPS) 12) -200мм
- Парозоляційна плівка -1,5мм
- Плита перекриття (за рішеннями КВ) -200мм
- Несучі балки (за рішеннями КВ)

- Керам. плитка або полімерцемент (за типом приміщення) -20мм
- Клейова суміш для плитки -5мм
- Захисна армowana плита -70мм
- Поліетиленова плівка -0,2мм
- Утеплювач - жорсткі мінераловатні плити (IZOVAT 135, або аналог) 135кг/м.куб, $\lambda = 0,042$ Вт/м²·К -100мм
- Геотекстиль
- Парозоляція (2 шари) -50мм
- Відриваюча стяжка -250мм
- З/Х плита (за рішеннями КВ "Основа СОЛС(®)" -250мм
- Несучий конструктив (за рішеннями КВ "Основа СОЛС(®)")

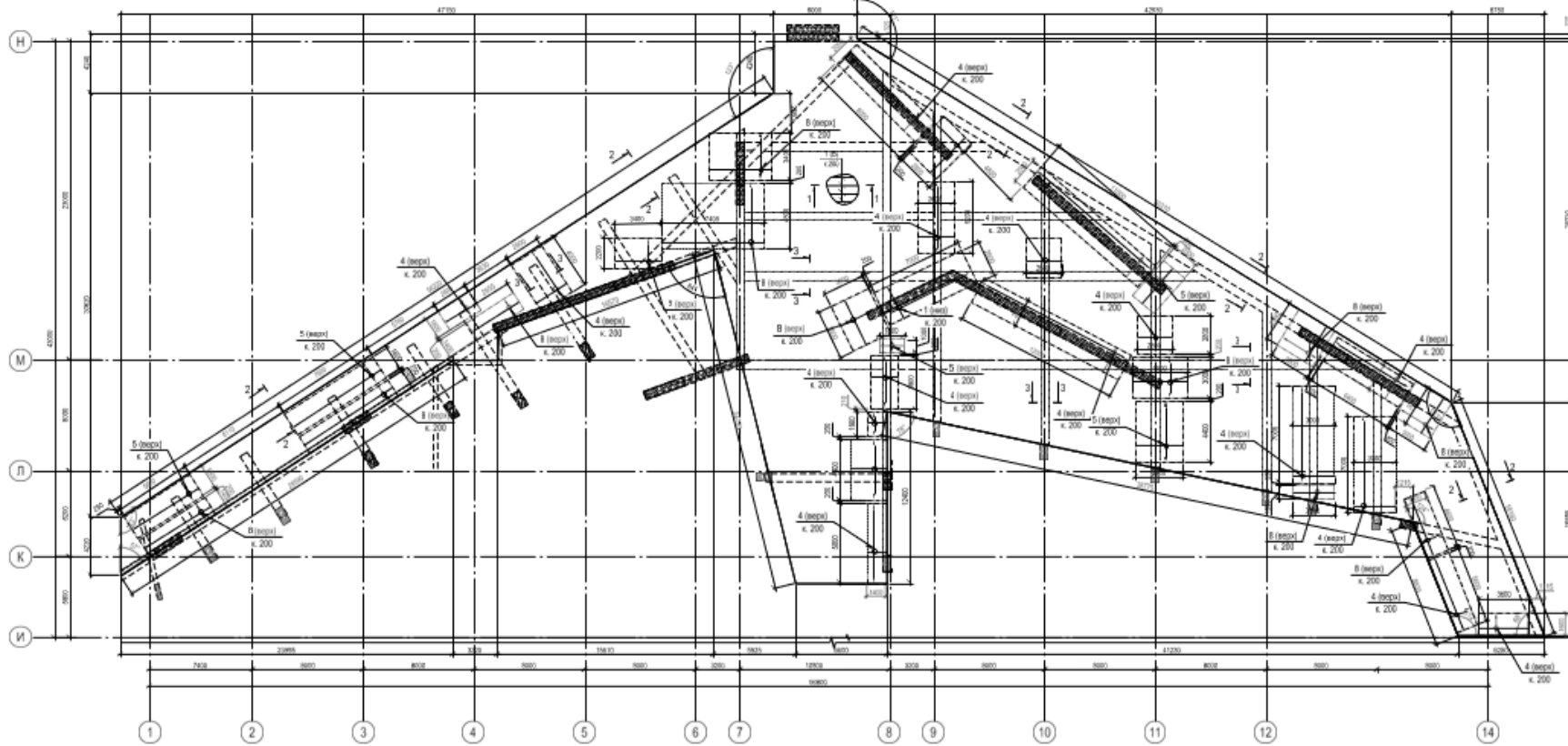
Вітражна скла
3-х камерний склопакет
Значення Rq min = 0,75м² · К/Вт

РІВЕНЬ ОБМЕЖЕННЯ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМОЇ ВИСОТИ ВУДІВЛІ ЗА ІМО (20м над данною поверхнею землі)



- Зовнішні стіни (1-2 пов)
- Гранітна плитка (фактура фасадної частини граніту - зіколотий камінь) -30мм
 - Металева система кріплення світл. фасада
 - Покриттяний шар
 - Вітрозахисна мембрана "ІТА (або аналог)" - 0,2мм
 - Утеплювач - жорсткі мінераловатні плити (IZOVAT 80РВ, або аналог) 80кг/м.куб ($\lambda = 0,037$ Вт/м²·К) -180мм
 - Несуча залізобетонна конструкція стін -300мм
 - Внутрішнє оздоблення (залежно від типу приміщення)

Плита перекриття Пм-1 на відм. верху -0,140
Верхнє армування вздовж буквених осей



Плита перекриття Пм-1 на відм. верху -0,140
Верхнє армування вздовж цифрових осей

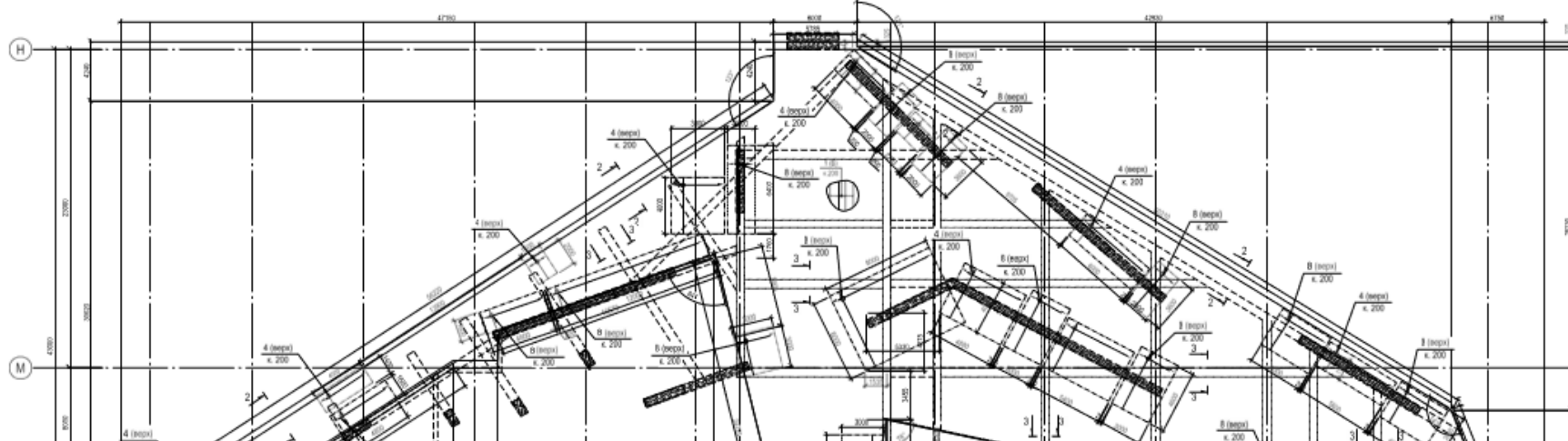
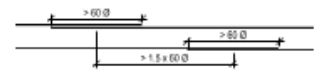


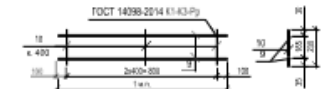
Схема стикування арматури внапуск



Відомість деталей

Поз.	Єдиниц.
2	500
3	540 300

Каркас установчий КрУ1



Специфікація до каркасів

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітка
		Каркас КрУ1			1,88
		Деталь			
9	ДСТУ 3785-2019	Ø 10 А500С ІІІ-к	2	0,617	1,23
10	ДСТУ 3785-2019	Ø 10 А500С ІІІ-к	3	0,142	0,43

Загальна специфікація елементів плити

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітка
		Плита перекриття теплої покрівлі Пм-1			41087,24
		Деталь			
1/9	ДСТУ 3785-2019	Ø 12 А500С ІІІ-к	30000	0,880	27131,6
2'	ДСТУ 3785-2019	Ø 10 А400С ІІІ-к	800	0,8	665,80
3	ДСТУ 3785-2019	Ø 14 А400С ІІІ-к	1933	1,209	234,31
4	ДСТУ 3785-2019	Ø 12 А400С ІІІ-к	2059,3	0,880	1854,91
5	ДСТУ 3785-2019	Ø 20 А400С ІІІ-к	274,2	2,495	682,83
6	ДСТУ 3785-2019	Ø 18 А400С ІІІ-к	197,4	1,999	394,4
7	ДСТУ 3785-2019	Ø 16 А400С ІІІ-к	76,4	1,570	120,74
8	ДСТУ 3785-2019	Ø 25 А400С ІІІ-к	1881,8	3,853	7268,79
		Складальні одиниці			
КрУ1		Каркас КрУ1	1000	1,88	2500,0
		Матеріал			
		Бетон С20/25 (В21) П4	м	282	

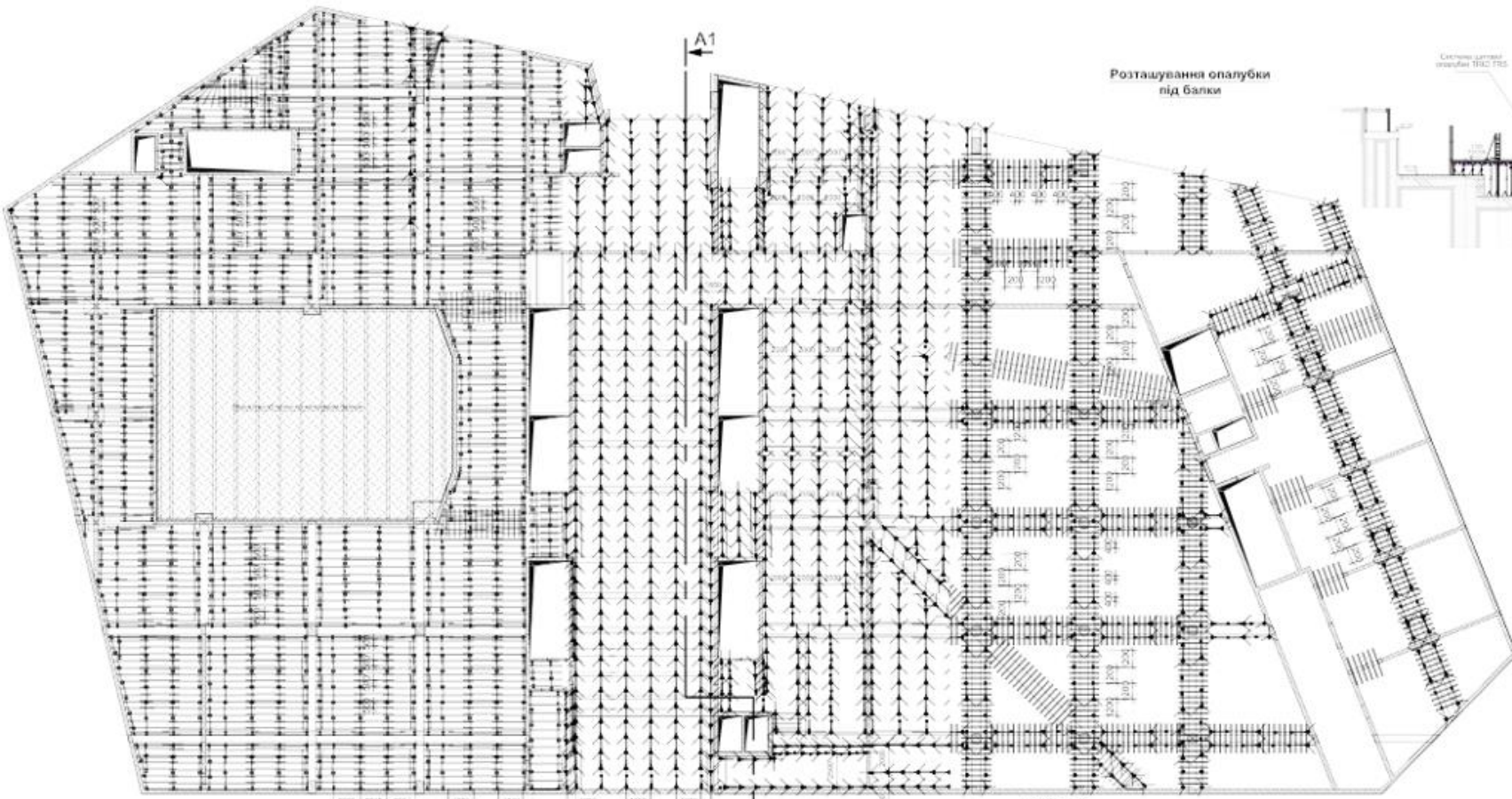
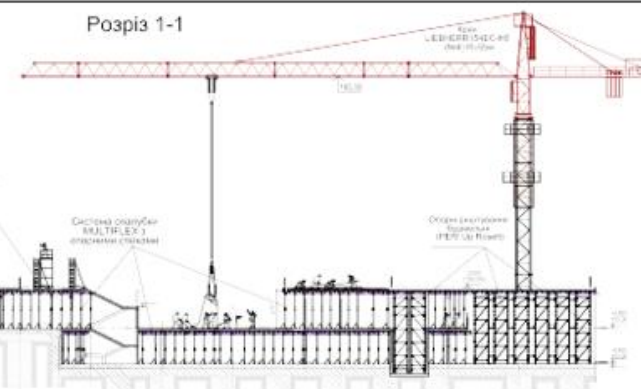
Схема розміщення комплексу опалубки перекриття на відм. 0.000

Розташування опалубки під плитою на відм. 0.000

Розташування головних балок під плитою на відм. 0.000

Розташування опалубки під балки

Розріз 1-1

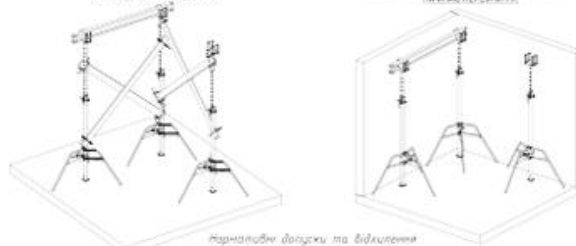


ВИМОГИ ДЛЯ БАЛОК

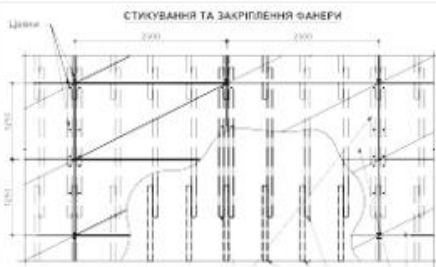


При висоті стінок більше 3.5м розв'язати їх за допомогою дротів

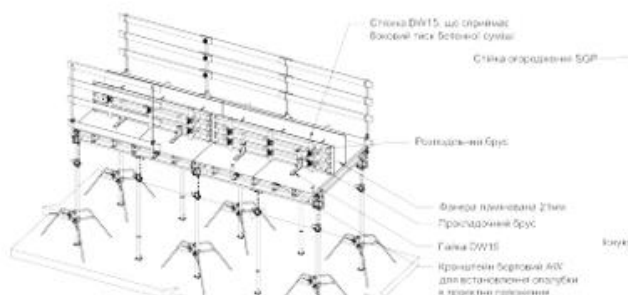
Схема встановлення брусів в отвір балки на місці перекриття



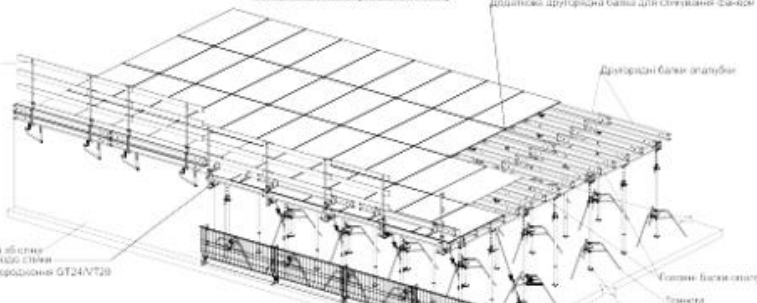
Примітка:
Крани умовно не показані,
Розташування кранів на буд. майданчику див. лист №18 "Буденплан"



ЗАГАЛЬНИЙ ВИД ОПАЛУБКИ БАЛКИ (ФРАГМЕНТ)



ЗАГАЛЬНИЙ ВИД ОПАЛУБКИ ПЕРЕКРИТТЯ (ФРАГМЕНТ)



Параметр	Граничні відхилення	Контроль методів об'єдн. від реєстрації
1 Відхилення горизонтальних поверхонь на всі ділянки вибірково фланки	± 20 мм	Висхідні, всі стіни та поверхні, журнал робіт
2 Місцеві нерівності поверхні бетону для перекриття двохпоярних реєстрів арм. стінок поверхні	± 5 мм	Висхідні, не менше 3 виміри на кожні 50-100 мм журнал робіт
3 Товщина на прямих ел-тах	± 20 мм	-/- -/- -/-
4 Розмір опережного перевищування	± 5 мм - 3 мм	Висхідні, кожні елементи, журнал робіт
5 Рівність фланків по висоті на стіні ступінчатих поверхнях	3 мм	Тех. істот. кожні стіни виконавчої стіни

Всі ділянки до виконання робіт
Забезпечити виконання вимог при монтажі опалубки
Робоче місце повинно бути захищено від падіння інструменту та матеріалів
Висхідні ділянки повинні бути захищені від падіння інструменту та матеріалів
Висхідні ділянки повинні бути захищені від падіння інструменту та матеріалів
Висхідні ділянки повинні бути захищені від падіння інструменту та матеріалів

Максимальна висота фанери товщиною 2мм складає 8мм.
Діаметр балки
Позначення фанери 2500x1250x2мм
На стінах фанери встановлюють додаткові балки.

Об'єми земляних мас при влаштуванні робочої платформи.
Ділянка №1



Ниспа	0	0	19	21	5	14	38	50	104	47	26	41	32	41	62	75	200	490	502	319	219	104	121	17	14	0	Розмір м ²	2606
Виспа	0	0	7	30	115	79	48	53	24	13	1	9	15	34	31	61	72	61	60	69	46	22	2	0	0	0	Розмір м ²	661

Графічним методом, за допомогою AutoCAD визначаю площу W_2 та W_1 ;
 $W_1=145\,551.17\text{ м}^2$ $W_2=159\,694.144\text{ м}^2$

$$V=2606\text{ м}^3$$

$$L_1=W_1/V=145\,551.17/2606=55.85\text{ м}$$

$$L_2=W_2/V=159\,694.144/2606=61.28\text{ м}$$

Середню відстань переміщення, визначаю за формулою:

$$L_{\text{ср}} = \sqrt{L_1^2 + L_2^2} = 82.91\text{ м}$$

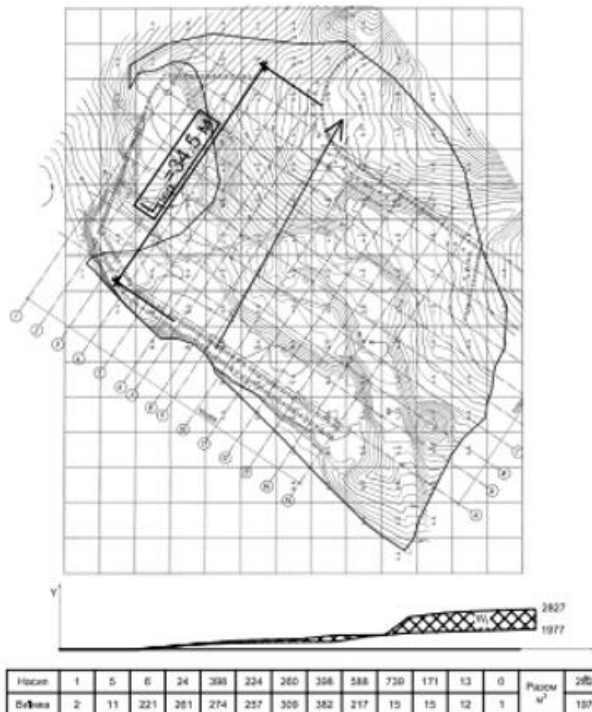
Таблиця обсягів робіт на влаштування робочих поверхонь

№ п/п	Назва процесів і операцій при влаштуванні робочих платформ	Об'єм робіт
	Ділянка №1	
	Розроблення ґрунту бульдозером потужністю 50 кВт	807

№ п/п	Назва процесів і операцій при влаштуванні робочих платформ	Об'єм робіт
	Ділянка №2	
	Розроблення ґрунту бульдозером потужністю 50 кВт	201.5

№ п/п	Назва процесів і операцій при влаштуванні робочих платформ	Об'єм робіт
	Ділянка №3	
	Розроблення ґрунту бульдозером потужністю 50 кВт	3112

Об'єми земляних мас при влаштуванні робочої платформи.
Ділянка №2



Ниспа	1	5	6	24	388	224	260	356	588	730	171	13	0	Розмір м ²	2827
Виспа	2	11	221	281	274	257	309	382	217	15	15	12	1	Розмір м ²	1877

Графічним методом, за допомогою AutoCAD визначаю площу W_2 та W_1

$$W_1=80\,682.59\text{ м}^2$$

$$V=2826\text{ м}^3$$

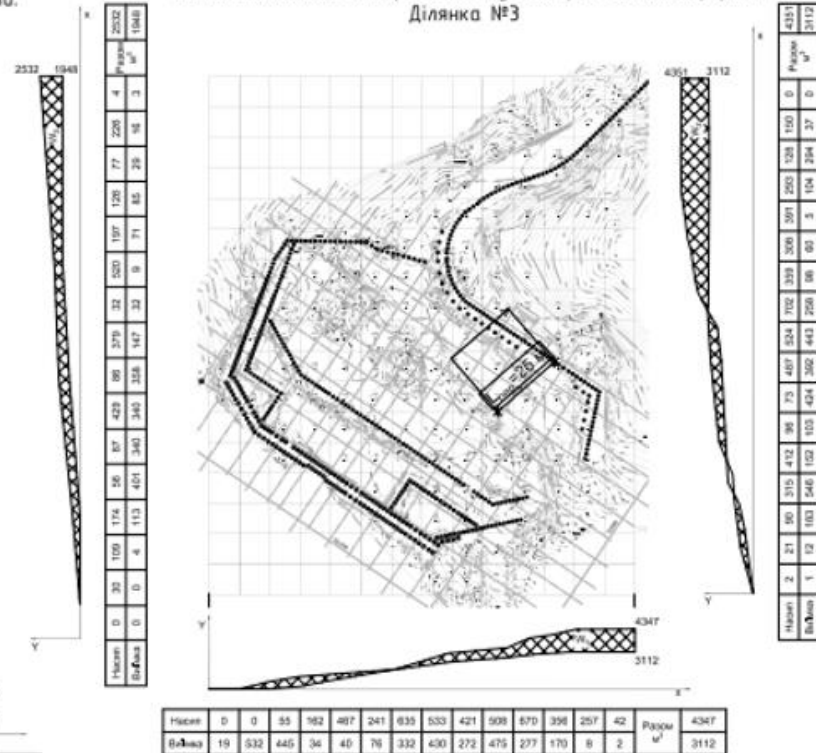
$$L_1=W_1/V=80\,682.59/2826=19.43\text{ м}$$

$$L_2=W_2/V=54\,916.9/2826=28.55\text{ м}$$

Середню відстань переміщення, визначаю за формулою:

$$L_{\text{ср}} = \sqrt{L_1^2 + L_2^2} = 34.53\text{ м}$$

Об'єми земляних мас при влаштуванні робочої платформи.
Ділянка №3



Ниспа	0	0	55	162	487	241	638	533	421	508	670	398	257	42	Розмір м ²	4347
Виспа	19	532	445	34	40	76	332	400	272	475	277	170	8	2	Розмір м ²	3112

Графічним методом, за допомогою AutoCAD визначаю площу W_2 та W_1

$$W_1=73\,578.04\text{ м}^2$$

$$W_2=83\,239.24\text{ м}^2$$

$$V=4347\text{ м}^3$$

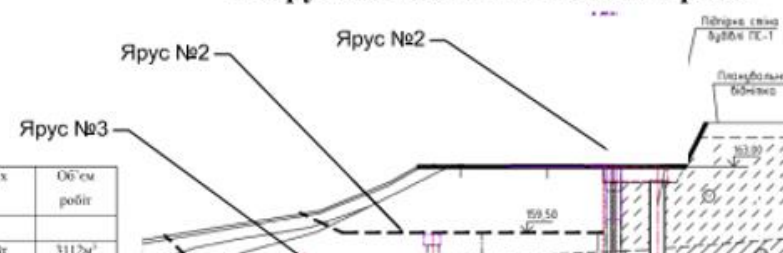
$$L_1=W_1/V=73\,578.04/4347=16.93\text{ м}$$

$$L_2=W_2/V=83\,239.24/4347=18.56\text{ м}$$

Середню відстань переміщення, визначаю за формулою:

$$L_{\text{ср}} = \sqrt{L_1^2 + L_2^2} = 25.12\text{ м}$$

Поярусне виконання земляних робіт



Потреба в машинах та устаткуванні, інвентарі і пристроях.

Варіант №1

Найменування	Тип, марка	Од.	К-ть
Бульдозер	ДЗ-42	шт.	2
Вібраційний коток	Caterpillar CS12GC	шт.	1
Бульдозер	ДЗ-42	шт.	1
Самоскид	Volvo FMX	шт.	13

Варіант №2

Найменування	Тип, марка	Од.	К-ть
Бульдозер	Caterpillar C7.1	шт.	2
Вібраційний коток	Caterpillar CS12GC	шт.	1
Самоскид	Volvo FMX	шт.	13

Варіант №3

Найменування	Тип, марка	Од.	К-ть
Однокішневий навантажувач	JCB 455ZX	шт.	2
Вібраційний коток	Caterpillar CS12GC	шт.	1
Бульдозер	Caterpillar D5R	шт.	1
Самоскид	Volvo FMX	шт.	13

Технічні характеристики; Вібраційного катка Caterpillar CS12GC



Двигатель — трансмиссия	
Модель двигателя	Cat® C4.4
Выборы	Соответствует бразильскому стандарту МАВ-1 на выбросы загрязняющих веществ, эквивалентному стандарту Tier 3 Агентства по охране окружающей среды США и Stage IIIA EC
Мощность двигателя по ISO 14396:2002	83,0 кВт; 111,3 л.с.
Полная мощность SAE J1995:2014	83,8 кВт; 112,4 л.с.
Полезная мощность согласно ISO 9249:2007*	79,4 кВт; 106,5 л.с.
Полезная мощность согласно SAE J1349:2011*	78,5 кВт; 105,3 л.с.
Рабочий объем	4,4 л; 288,5 дюйма³
Ход поршня	127 мм; 5,0 дюйма
Диаметр цилиндров	105 мм; 4,1 дюйма
Макс. скорость хода (вперед или назад)	11,0 км/ч; 6,8 миль/ч
Расчетное значение предельного уклона, с виброцией или без нее**	50%

Технические характеристики системы вибрации	
Номинальная амплитуда — высокая	2,0 мм; 0,079 дюйма
Частота на максимальных оборотах холостого хода	30,0 Гц; 1800 в/мин
Частота в экономичном режиме холостого хода	28,5 Гц; 1716 в/мин
Номинальная амплитуда — низкая	1,0 мм; 0,039 дюйма
Частота на максимальных оборотах холостого хода	33,0 Гц; 1980 в/мин
Частота в экономичном режиме холостого хода	31,5 Гц; 1890 в/мин
Центробежная сила	
Максимальная	250 кН; 26 200 фунтов
Минимальная	149 кН; 33 500 фунтов
Статическая линейная нагрузка	
С пневмом	35,8 кт/см; 200,6 фунта/дюйм
С открытой платформой ROPS/ROPS	36,2 кт/см; 202,5 фунта/дюйм
С кабиной ROPS/ROPS	36,4 кт/см; 203,6 фунта/дюйм

Технічні характеристики; Самосвал Volvo FMX



Технічні характеристики		
Параметр	Позначення	Специфікація
Марка	Volvo	
Сerie	FMX	
Модифікація	13 400 8x4 самосвал	
Тип кабіни	2 - місце	
Поворотний бачок	425	л
СНУм крутиль	250	кВт
Повна вага самосвала	48 000	кг
Капіталь бачок	4000	кг
Капіталь фарми	3x8	
Кількість осей	4	
Підвіска	реортор	
Гальмівна система	Водяний гальмівний механізм (ABS)	
Допустиме навантаження на 1-у / 2-у / 3-ю / 4-у ось	3000/3000/16 000/16 000	кг
Середня швидкість	16 000	км/год
Технічне зупинення повна вага самосвала	40 000	кг
Запаси:		
робочий об'єм	80/120, турбомашина, 1-4	л/с
потужність	440 (224) к.с. при 1400-1800об/хв	к.с. (кВт)
крутий момент	2200 (81)кв при 1050-1400 об/хв	к.м
Коробка передач	14 ст. + доповнені 1 механічно-електронні, 4 передні механічні валу	

Технічні характеристики; Бульдозера ДЗ-42



Основные технические характеристики бульдозера ДЗ-42	
Базовый трактор	ДТ-75
Двигатель	А-41
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	70 (95)
Размеры бульдозерного отвала(ширина х высота (с козырьком)), мм	2560 х 800 (1000)
Скорость подъема и опускания отвала, м/с, не менее	0,15
Высота подъема отвала, мм	650
Опускание отвала ниже опорной поверхности гусениц, мм	220
Угол въезда, град.	20
Угол резания, град.	55
Предельно допустимые углы при работе бульдозера (продольные и поперечные), град.	20
Управление отвалом	гидравлическое
Тип гидродвигателей подъема отвала	2-х ступенчатого действия
Количество гидродвигателей	2
Масса бульдозерного оборудования, кг	900
Габаритные размеры трактора с бульдозерным оборудованием, мм	
длина	6380
ширина	2550
высота	3120

Технічні характеристики; Бульдозера Caterpillar C7.1 С7.1

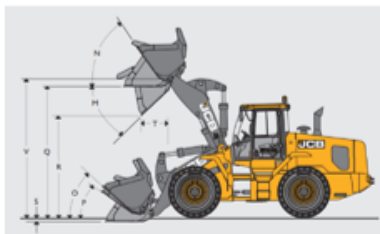


Двигун	
Модель	Cat® C9.3B
Номер зборки	17A
Силова передача	Повністю автоматично 4-ступенчата коробка передач
Корисна потужність при 2200 об/хв, кВт (к.с.)	197 (265)
Потужність двигуна при 1400 об/хв, кВт (к.с.)	230 (309)
Діаметр циліндра, мм	115
Хід поршня, мм	149
Робочий об'єм двигуна, л	9,3

Ширина колес	1981 мм
Ширина стандартної колес	610 мм
Ширина трактора (без опорних цапф)	2591 мм
Высота машины до ROPS	3354 мм
Высота машины до ROPS включая высоту грузоплатформа	3436 мм
Опорная длина гусеницы	2972 мм
Длина основного трактора	4659 мм
Со следующими насадками, добавить к базовой длине трактора	
Отвал SU	1125 мм

Технічні характеристики; Однокішневий навантажувач JCB 455ZX

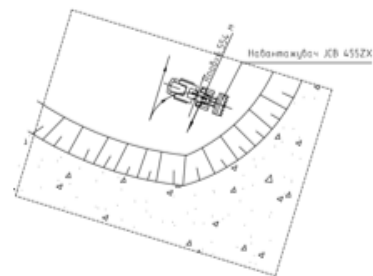
Габаритні розміри			
A	Таблиця даних	мм	7984
B	Відстань від переднього мосту до осі обертання колес	мм	1422
C	Корисна довжина	мм	3260
D	Відстань від заднього мосту до заднього краю причепа	мм	1974
E	Універсальний деревний причеп	мм	470
F	Ширина кабіни	мм	1400
G	Ширина по зчепленню між порожками	мм	2702
H	Колеса	мм	2100
I	Габаритна висота по кабіні	мм	3370
J	Ступінь нахилу кабіни на передній мост	кг	8204
K	Ступінь нахилу кабіни на задній мост	кг	9596
L	Повна вага	кг	17800
M	Вертисний радіус повороту	мм	3211
N	Розрахунковий радіус повороту з урівноваження колес	мм	6254
O	Кут повороту рами	°	± 40



Параметри кабіни оператора		
Крутильний момент		Проти
Тип кабіни		Задньої платформею
Опціональна кабіна		3/5/6
Кількість колес (з опцією за стандартом SAE)	кг	3,7
Кількість колес (стандартно)	кг	2,7/4
Ширина колес	мм	2600

Схеми виконання робіт за варіантом №3

Поворот навантажувача під різним кутом

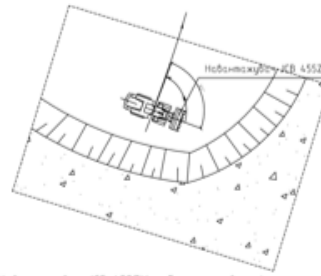


Навантажувач JCB 455ZX набирає сировину і переміщується з наповненим кошиком назад з поворотом на 90-градусний кут з наступним переміщенням до автосамоскиду для вивантаження матеріалу

Поворот навантажувача на 180 градусів



Поворот навантажувача на 90 градусів



Навантажувач JCB 455ZX набирає сировину і повертається на 90 градусів з переміщення до автосамоскиду для вивантаження матеріалу

Розріз 1-1



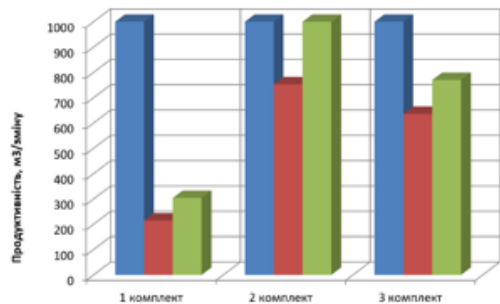
Приклад переміщення ґрунту бульдозером



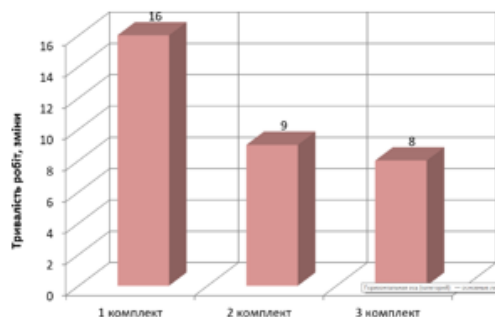
Аналіз результатів досліджень

Порівняння комплектів за технічною ознакою;

-За продуктивністю

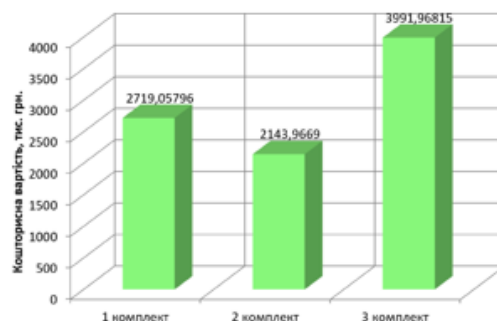


-За тривалістю робіт, зм.

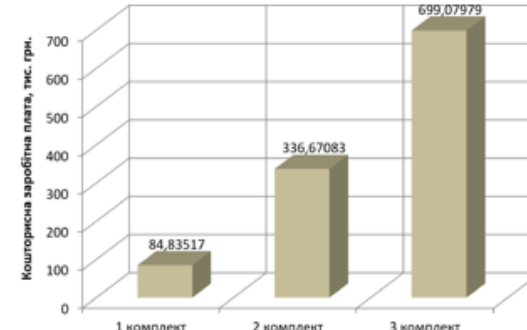


Порівняння комплектів за економічною ознакою

-За кошторисною вартістю, тис.грн.

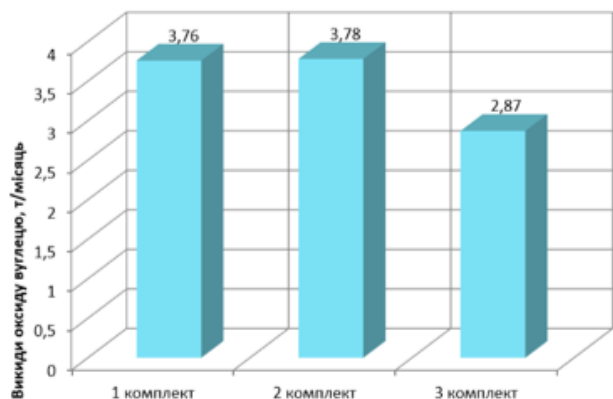


-За кошторисною зар.платою, тис.грн.

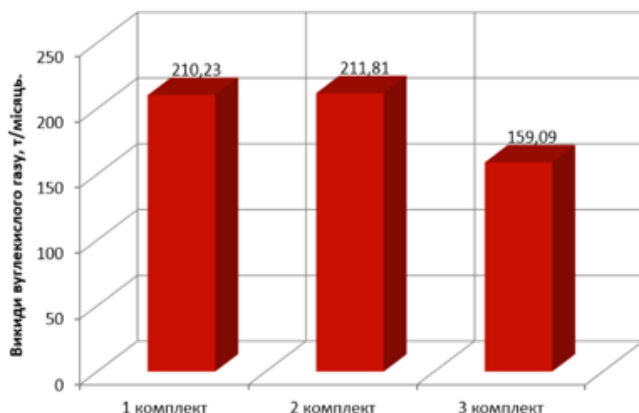


Порівняння комплектів за екологічною ознакою;

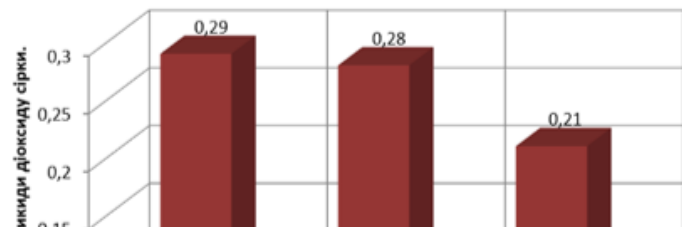
-За викидом оксиду вуглецю;



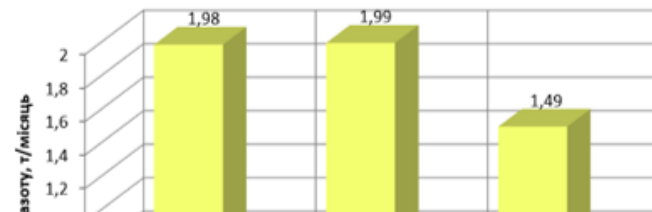
-За викидом вуглекислого газу;



-За викидом діоксиду сірки;



-За викидом діоксиду азоту;



Загальне споживання дизельного палива і бензину

Номер комплексу машин	Найменування машин, які входять в комплект	Число машин	Споживання дизельного палива, т/місяць	Споживання бензину, т/місяць
Комплекс 1	Бульдозер ДІ-42	2	6,5х2=13	0,5
	Вібраційний каток	1	6,5+45,1=66,5	
	Самоскид CSI2GC	1		
	Бульдозер ДІ-42	1		
	Самоскид Volvo FMX	13		
Позвономоча машина на базі ЗІЛ-130		1		
Комплекс 2	Бульдозер Caterpillar C7.1	2	10х2=20	0,5
	Вібраційний каток	1	+45,1= 67	
	Самоскид CSI2GC	1		
	Самоскид Volvo FMX	13		
	Позвономоча машина на базі ЗІЛ-130	1		
Комплекс 3	Одношаровий навантажувач JCB 455ZX	1	3,2+1,9=5,1	0,5
	Бульдозер Caterpillar D4R	1	6,5+45,1=50,2	
	Вібраційний каток	1		
	Самоскид CSI2GC	1		
	Самоскид Volvo FMX	13		
Позвономоча машина на базі ЗІЛ-130		1		

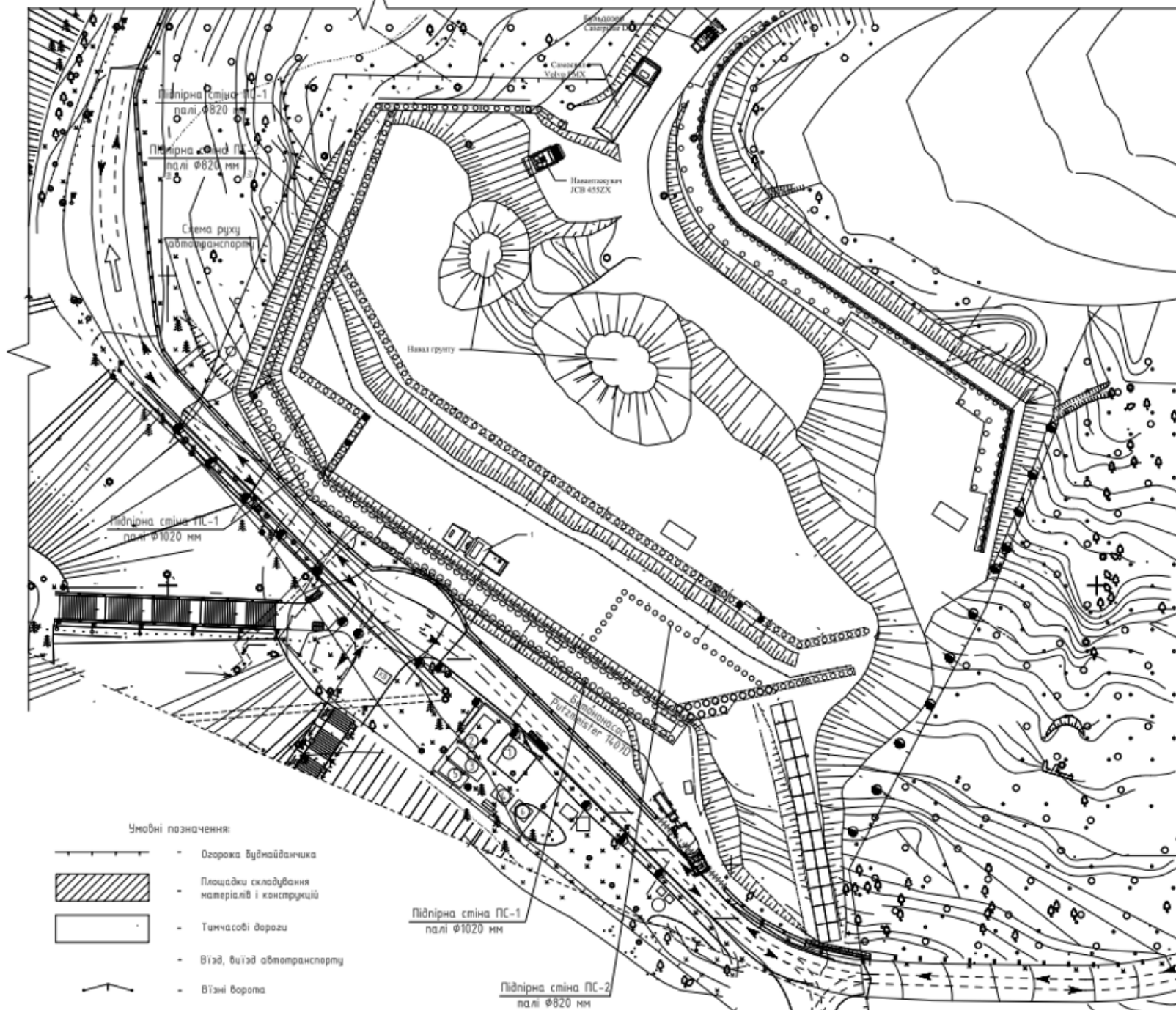
Аналіз результатів досліджень.

1. Національний музей «Меморіал жертв Голодомору в Україні, розташований в складних інженерно-геологічних умовах, де виділяють до 17-ти інженерно-геологічних чинників. Інженерний захист території передбачає влаштування протизсувних споруд, комплексний процес яких передбачає влаштування підірваних стін і поярсу розробку (переробку) ґрунту для влаштування робочих платформ (терас), який є об'єктом дослідження.
2. Аналіз наукових джерел показав складність формування комплексу машин та механізмів для розробки і переробки ґрунту із-за великої кількості обставин, які пов'язані з характеристиками ґрунту, геометрією земляної споруди, продуктивності машини та вартості робіт.
3. Для визначення об'ємів земляних мас використані зйомки з Простку підготовлених робіт від 20.10.2018 по 19.11.2018. Задачу розподілу земляних мас розв'язано графоаналітичним способом. За нарастаними підсумками квадратів, побудовано графіки зміни об'ємів окремо для насипу та виїмки.
4. Вибрано 3 варіанти різання та переміщення ґрунту при плануванні робочих площадок бульдозери (варіант 1 і 2) або однокіштовим навантажувачем (варіант 3)
5. Аналіз показників за технічною ознакою показує, що найбільш раціональним варіантом буде варіант з використанням машини комплексу №2. Бульдозер Caterpillar C7.1 - 2 шт; вібраційний каток Caterpillar CSI2GC - 1 шт.; Самоскид Volvo FMX - 13 шт. при нормативній тривалості робіт 9 змін і трудомісткості розробки одиниці об'єму ґрунту 0,19 люд.-год./м³.
6. Аналіз техніко-економічних показників трьох комплектів машин підтвердив найекономічніший варіант 2, для якого отримали найнижчу кошторисну вартість робіт 2143,9669 тис. грн., найнижчу трудомісткість 3,90904 тис. люд.-год. і заробітну плату 336,67083 тис. грн..
7. За розрахунок викидів пилу в атмосферне повітря найменші потенційні обсяги викидів в атмосферне повітря отримані для комплексу 3 й складні 5,9 т/місяць, парникові гази (вуглекислий газ) - 159,09 т/місяць.

Перелік джерел викиду та забруднюючих речовин;

Джерело викиду, №, назва	Валовий викид, т/місяць			Забруднююча речовина
	Комплексу 1	Комплексу 2	Комплексу 3	
Джерело 1 Викиди пилу в атмосферу при плануванні ділянок 1, 2,3	0,55	0,55	0,55	пил неорганічний
Джерело 2 Викиди пилу в атмосферу при автотранспортних	0,25	0,25	0,25	пил неорганічний

БУДГЕНПЛАН



Тривалість внонання робіт

Номер комплексу машин	Найменування машин, які входять в комплект	Число машин	Тривалість роботи, змін	Трудоємність, док./год./м ²
Комплекс 1	Бульдозер D3-42	2	16	0,36
	Вібраційний каток	1		
	Caterpillar CS12GC	1		
	Бульдозер D3-42	1		
Комплекс 2	Самосвід Volvo FMX	13	9	0,19
	Бульдозер Caterpillar C7.1	2		
	Вібраційний каток	1		
Комплекс 3	Caterpillar CS12GC	1	8	0,22
	Самосвід Volvo FMX	13		
	Однокілевий навантажувач JCB 455ZX	1		
	Бульдозер Caterpillar D5R	1		
	Вібраційний каток	1		

Експлікація приміщень

№ буд.	Найменування
1	Штаб будівництва
2	Кантора виконроба
3	Побутовий вагачик
4	Сушарка
5	Склад контейнерний
6	Приміщення охорони
7	Біотуалет

Графік руху транспорту

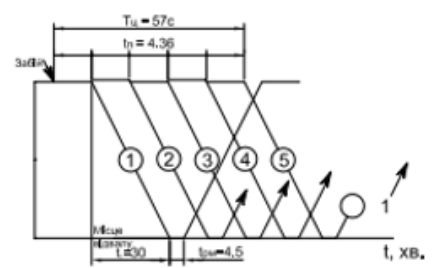


Схема роботи катка

