

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ РІВНЯ ШУМУ У ЗАБУДОВІ ВИКОНАНИХ ВІТЧИЗНЯНИМИ ТА ЗАКОРДОННИМИ АВТОРАМИ

Метою роботи є
дослідження величини шумового забруднення в житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава та розроблення рекомендацій по приведенню його до вимог норм.

Задачі дослідження:

- засвоєння методики визначення шумових характеристик джерел шуму;
- ознайомлення зі способами захисту дворових територій від шуму;
- виконання дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава;
- розробка рекомендацій по приведенню рівня шуму на цій території до вимог норм..

Ніколова Н.Д. Розробила методологію проектування захисту міських будівель від транспортного шуму на основі теорії квазіциліндричних хвиль.

Шелковніков Д.Ю. На основі інтегрального рівняння, що описує розподіл відбитої звукової енергії, розробив метод розрахунку відбитого шуму, що утворюється між екраном і будівлею першого ешелону забудови.

Шубін И.Л. Розробив науково-методологічні основи акустичного розрахунку і архітектурно-конструктивного проектування шумозахисних екранів з урахуванням їх планувальних та конструктивних рішень та об'ємно-просторових характеристик забудови.

В. Е. Абракітов займався картографуванням шумового режиму центральної частини міста Харкова. У ході роботи над цим питанням було розробив технологію моделювання шумового забруднення міської території на базі геоінформаційних систем.

Н.О. Ткач запропонувала комплекс організаційно-технічних заходів щодо локалізації шумового забруднення від автотранспорту в зонах сельбищної забудови шляхом створення «тихих» зон, що дозволяє оперативно розробляти проекти шумозахисту населених місць.

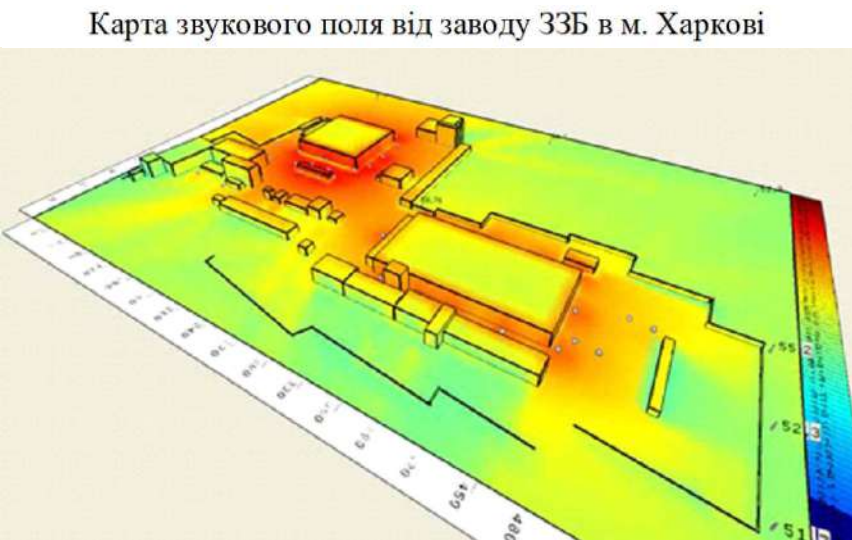
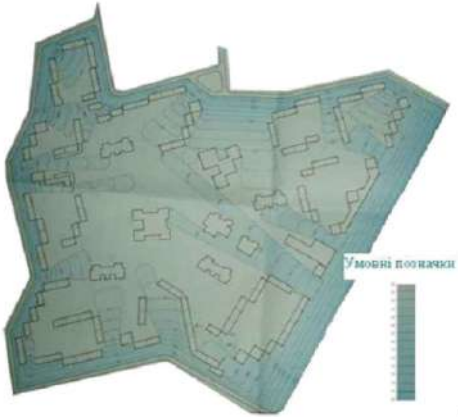
Засць В.П. встановив закономірності зміни ефективності шумозахисних екранів від їх конструктивних параметрів та геометричного розташування виконав пошук шляхів підвищення їх ефективності.

Поспелов П.І. створив новий підхід до дослідження транспортного шуму на єдиній методологічній основі, що дозволяє вивчати складний процес формування шуму транспортних потоків на автомобільних дорогах.

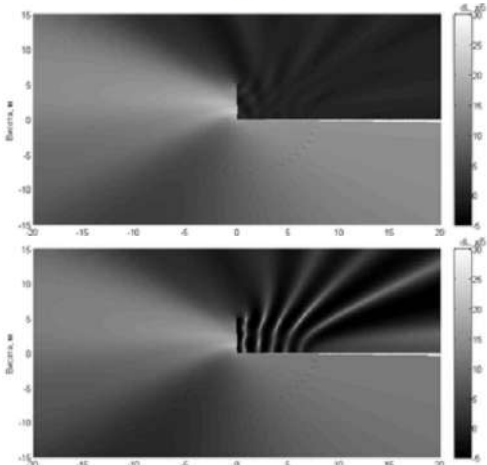
Бєліков А.С. займався питаннями організації безпечних умов праці по фактору шуму на територіях виробничих підприємств.



Карта шуму одного з мікрорайонів м. Харкова



Поле ефективності шумозахисних екранів висотою 5 м.
а) – акустично жорсткий екран; б) – звукопоглинальний екран



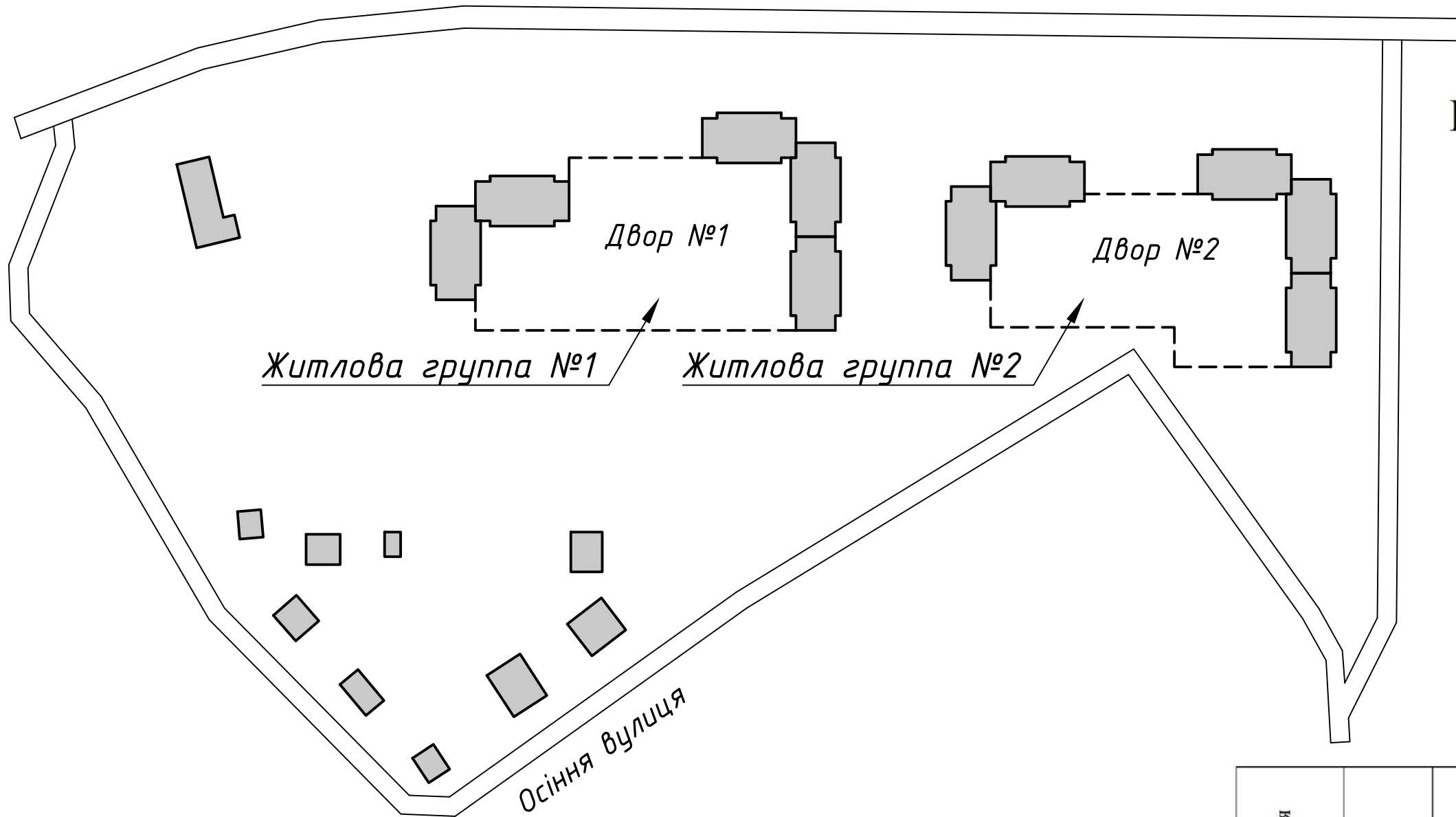
Висновки по розділу 1

1. Як показали дослідження виконані вітчизняними та закордонними авторами рівень шуму у забудові з часом постійно збільшується.
2. Основним джерелом шуму у забудові є автомобільний транспорт.
3. Автори доводять, що покращення шумового режиму у забудові залежить від багатьох факторів. Тому способи зниження рівня шуму у забудові визначаються індивідуально для конкретного місця.

						601-БМ.11393400.ДП		
						Дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Розробив	Аналізований	Свід.
Корітник	Впр. 01					Впр. 01	Впр. 01	Впр. 01
Консультація	Впр. 01					Впр. 01	Впр. 01	Впр. 01
Н. контроль	Впр. 01					Впр. 01	Впр. 01	Впр. 01
Заб. кафедри	Семко О.В.					Семко О.В.	Семко О.В.	Семко О.В.
						НУПІП ім. Ю. Кондратюка		
						Кафедра БМЦІ		

АНАЛІЗ ШУМОВОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «ЗАТИШНИЙ» У М. ПОЛТАВА

Вулиця Чумацький Шлях



Планувальне рішення житлового комплексу «Затишний»

Еквівалентний рівень звуку $\Delta L_{\text{Аекв}}$ на вулицях, що оточують житлові групи

№	Назва вулиці	Еквівалентний рівень звуку $\Delta L_{\text{Аекв}}$, дБА
1	Чумацький Шлях	77,6
2	Осіння	69

Допустимі рівні шуму

Рівні звукового тиску транспортного шуму в октавних смугах частот L_i , дБ

№	Назва вулиці	Рівні звукового тиску транспортного шуму L_i , дБ в октавних смугах частот, Гц								
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	Чумацький Шлях	81	81	79	79	74	72	69	66	62
2	Осіння	76	76	71	72	65	64	59	54	47

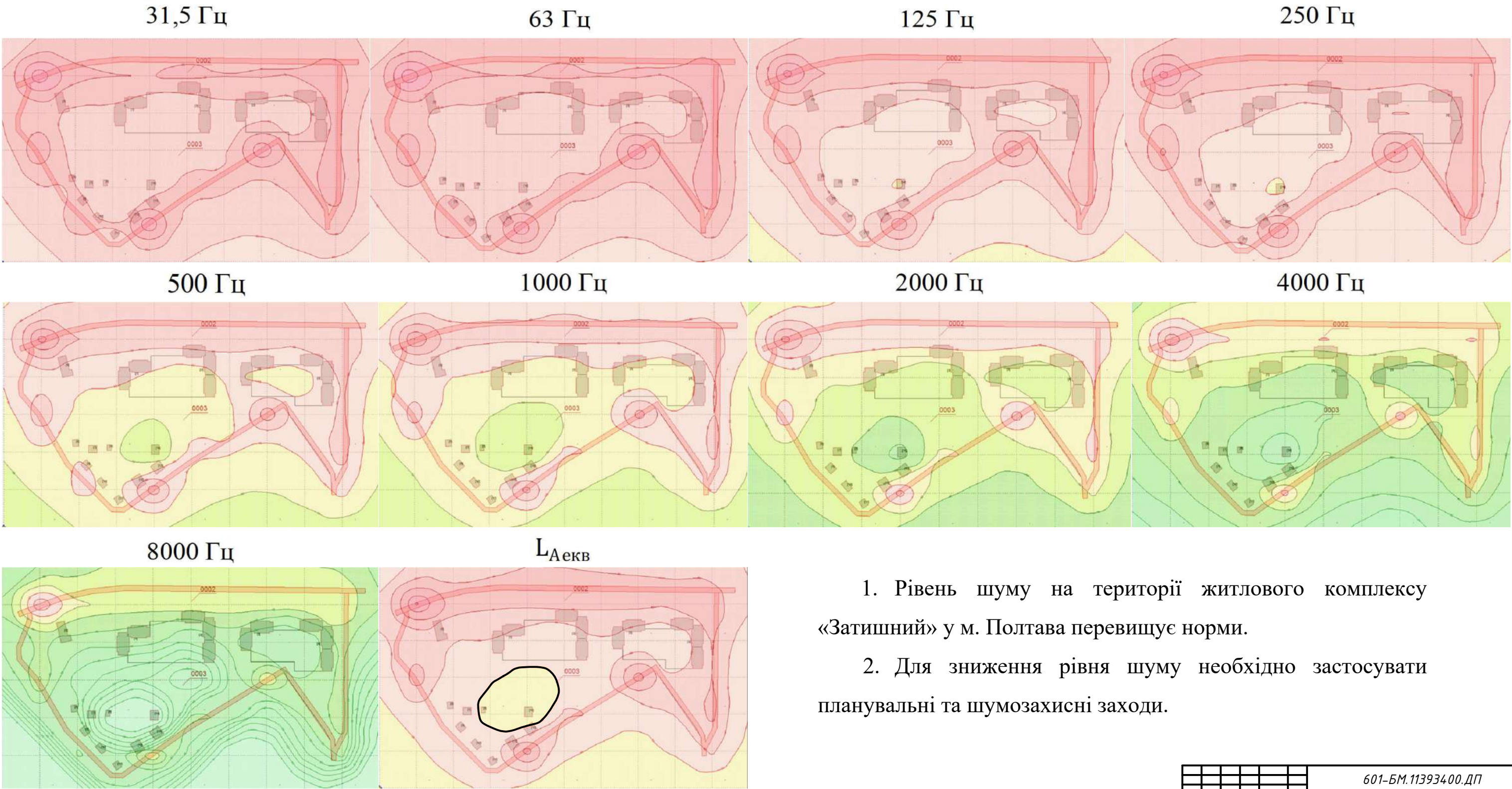
Найменування території	Час доби	Рівні звукового тиску $L_{\text{доб}}$, дБ (еквівалентні рівну звукового тиску $L_{\text{екв доб}}$, дБ) в октавний смугах з середньгеометричними частотами, Гц									Еквівалентний рівень звуку $L_{\text{Аекв доб}}$, дБА	Максимальний рівень звуку $L_{\text{Амакс доб}}$, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Території, біля житлових будинків	Денний	89	75	66	59	54	50	47	45	43	55	70
	Нічний	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

[illegible]

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ШУМОВОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «ЗАТИШНИЙ» У М. ПОЛТАВА

2.7 Аналіз карти шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава».

Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами

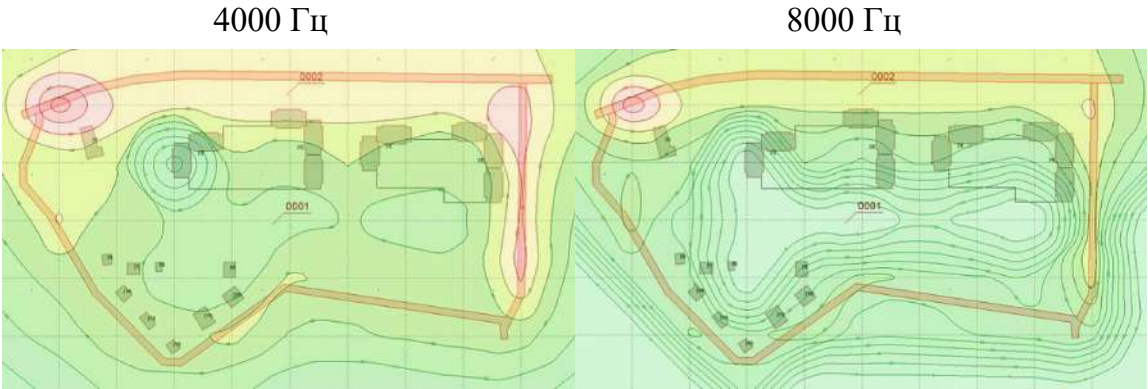
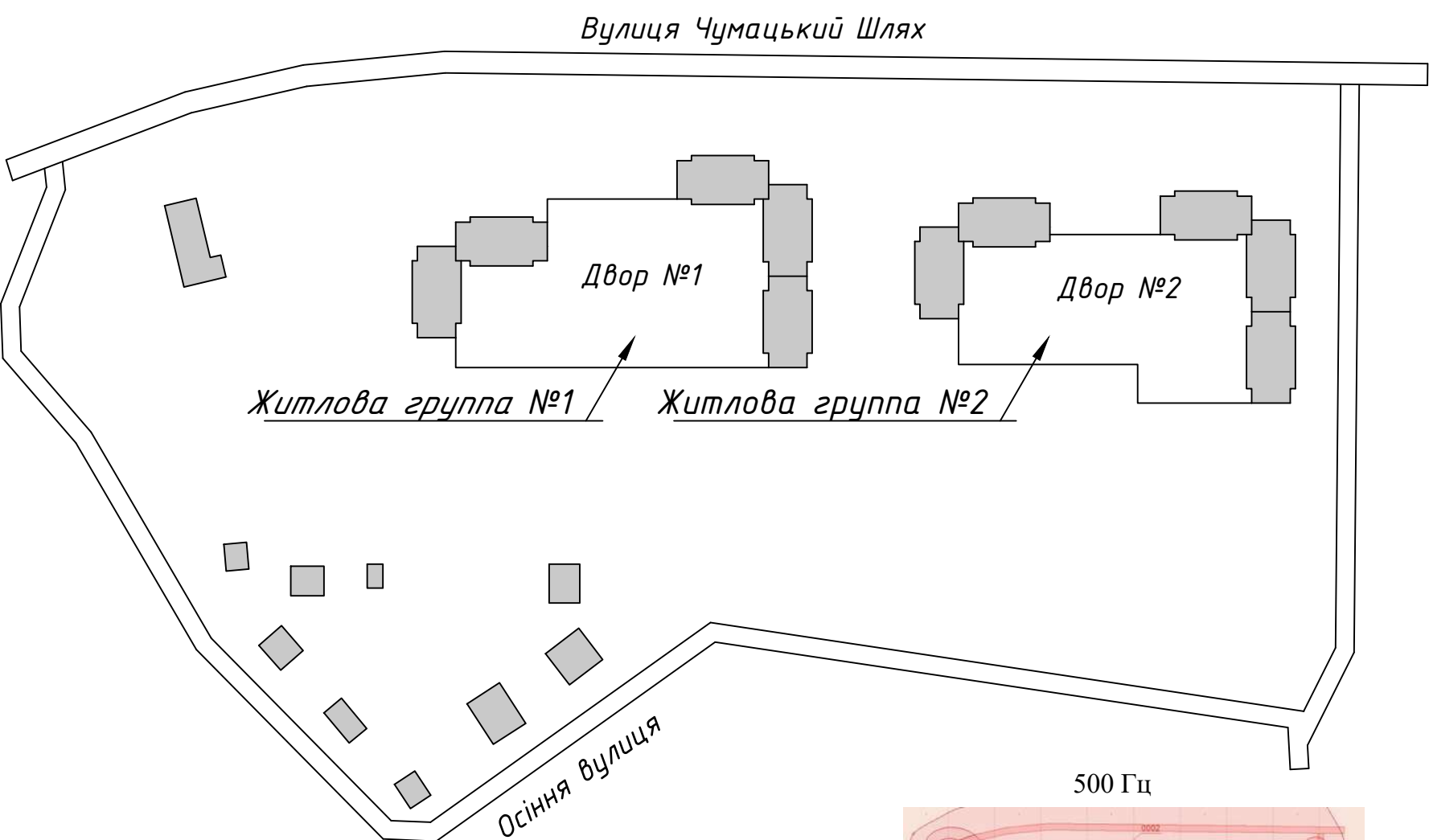


- 1. Рівень шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава перевищує норми.
- 2. Для зниження рівня шуму необхідно застосувати планувальні та шумозахисні заходи.

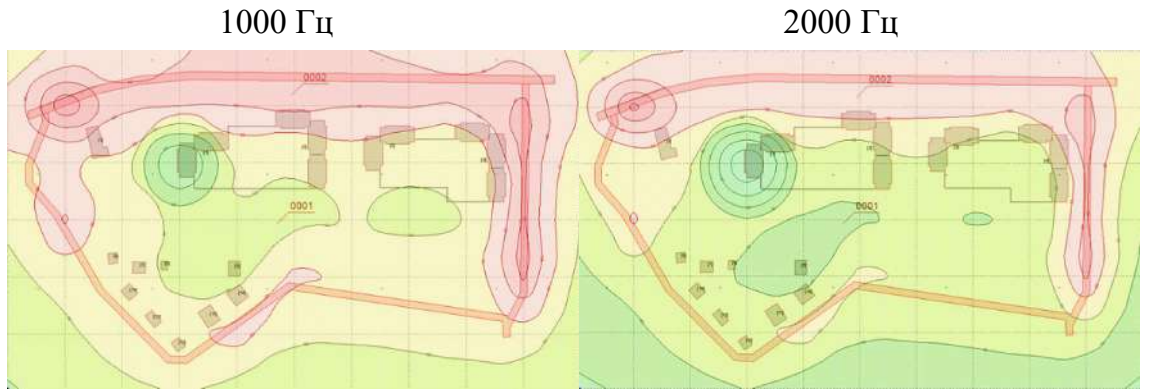
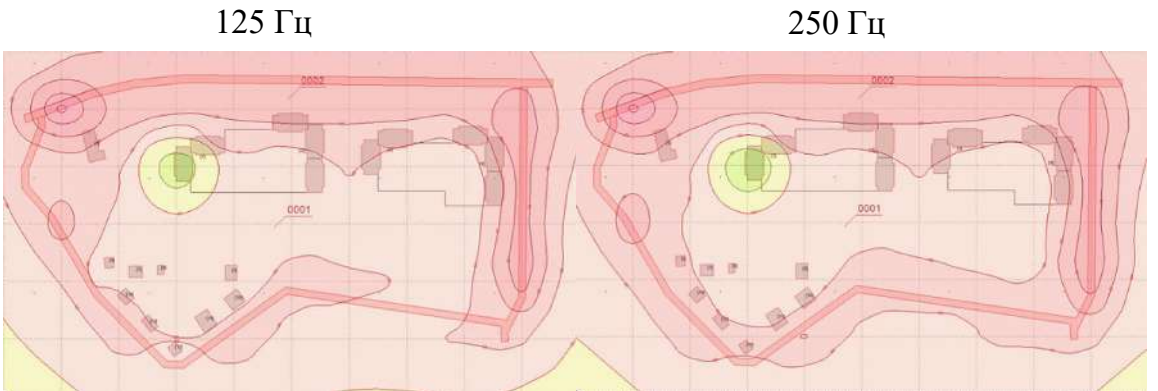
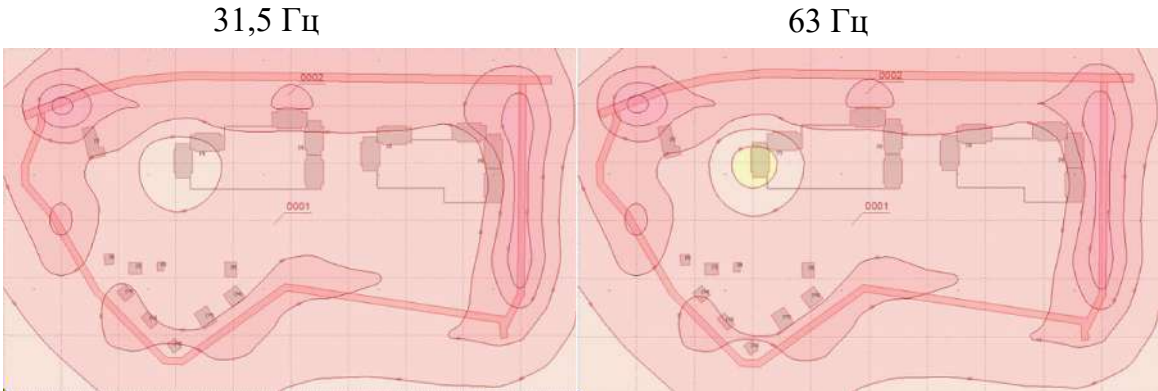
						601-БМ.11393400.ДП		
						Дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Аналіз карти шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава»	Стадія	Аркш
Розробив	Аналізов Р.А.						МР	3
Корітник	Врн 01							
Консультація	Врн 01							
Н.контроль	Врн 01							
Заб.кафедри	Семко О.В.							
						НУПІ ім. Ю. Кондратюка Кафедра БтмЦІ		

РОЗДІЛ 3. ПРИВЕДЕННЯ ШУМОВОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «ЗАТИШНИЙ» У М. ПОЛТАВА ДО ВИМОГ НОРМ

Варіант 1. Зміна розташування частини дороги Осіння.



Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами

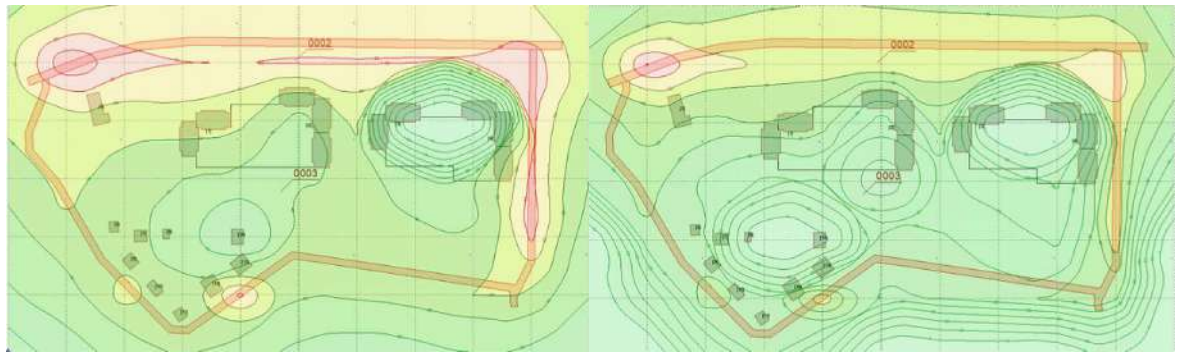
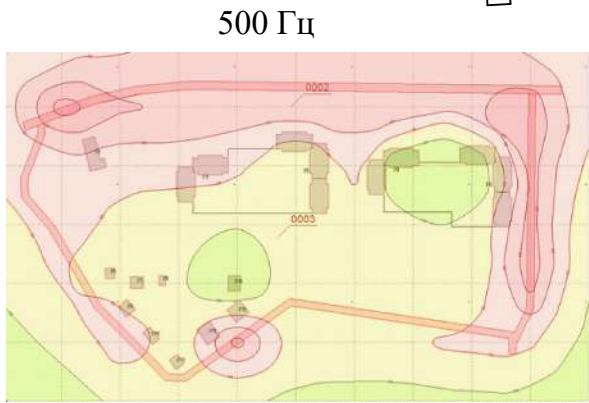
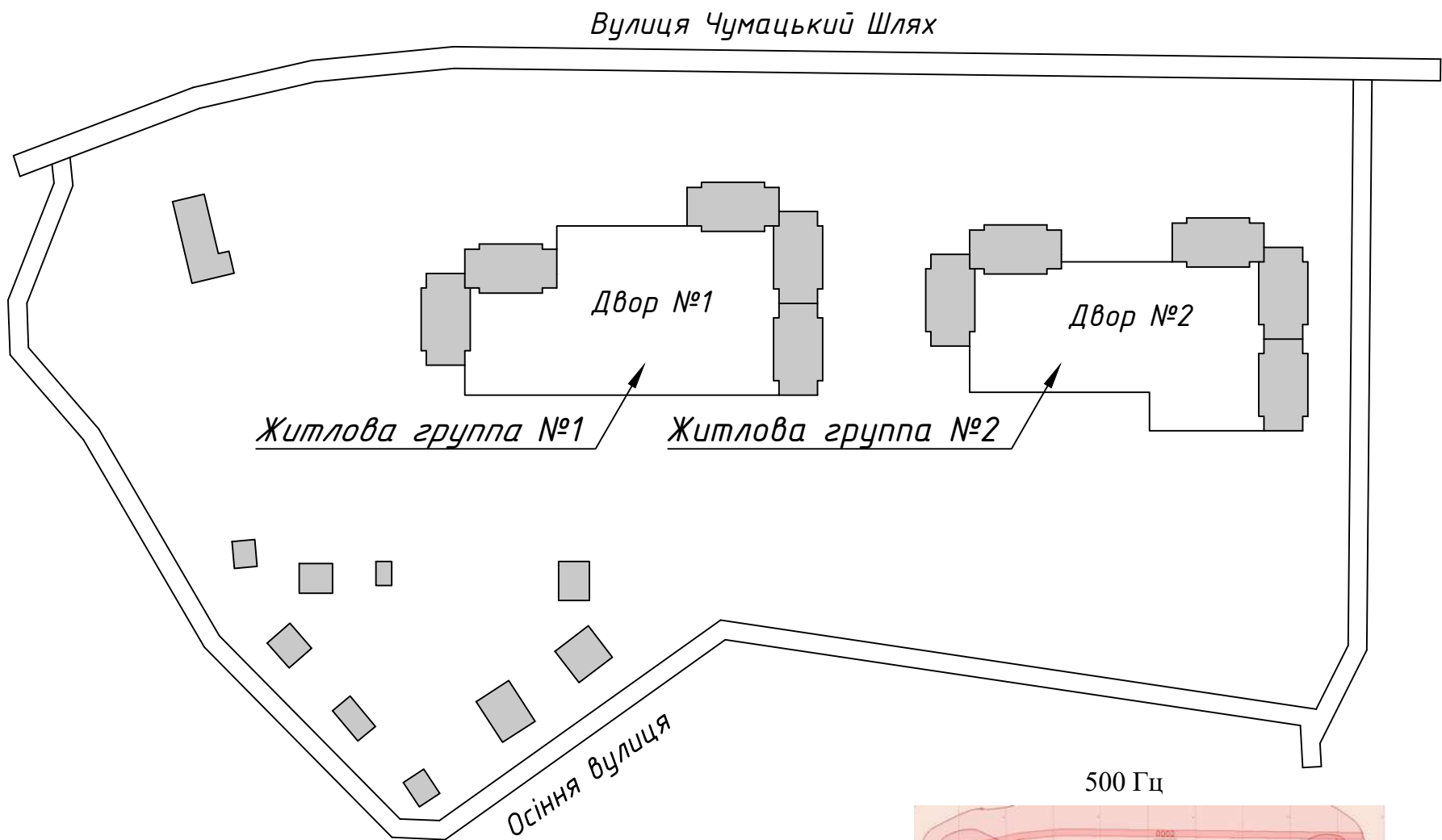


Рівень шуму на території житлового комплексу дещо покращився, але не досягає нормованого рівня

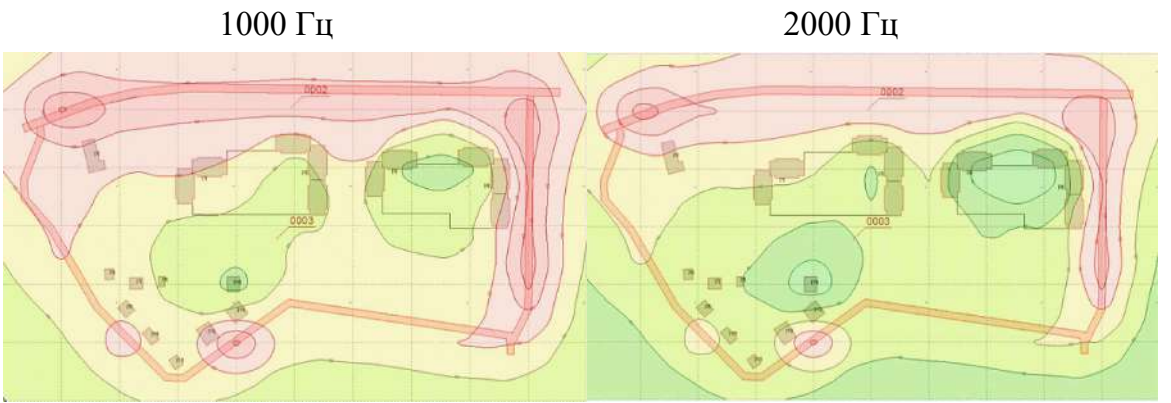
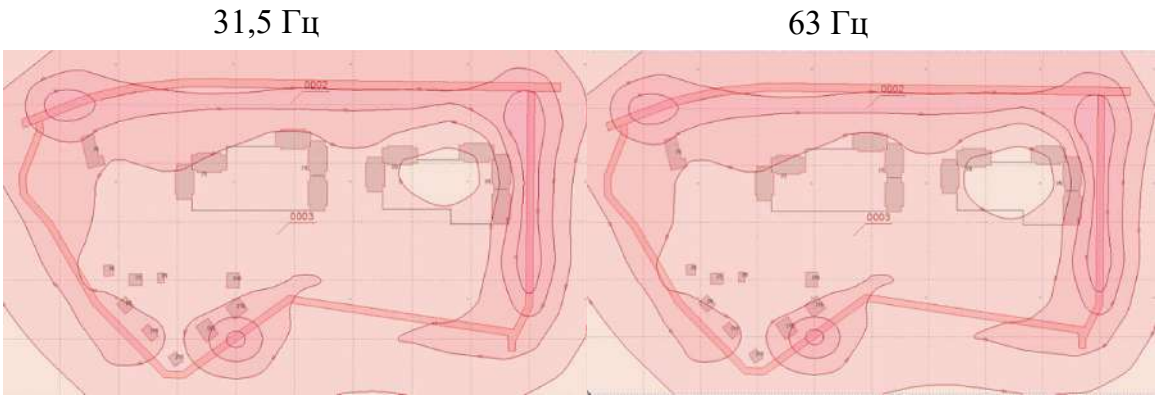
601-БМ.11393400.ДП					
Дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Виконав	Р.Л.			
Керівник	Вир.	0.1			
Консультант	Вир.	0.1			
Н.Контроль					
Зав.кафедрою					
Семко О.В.					
Приведення шумового режиму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава до вимог норм					
Варіант 1. Зміна розташування частини дороги Осіння.					
НУПІП ім. Ю. Кондратюка					
Кафедра БТЦ/І					

РОЗДІЛ 3. ПРИВЕДЕННЯ ШУМОВОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «ЗАТИШНИЙ» У М. ПОЛТАВА ДО ВИМОГ НОРМ

Варіант 2. Збільшення відстані між житловим комплексом і вулицею Чумацький Шлях на 10 м.



Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами

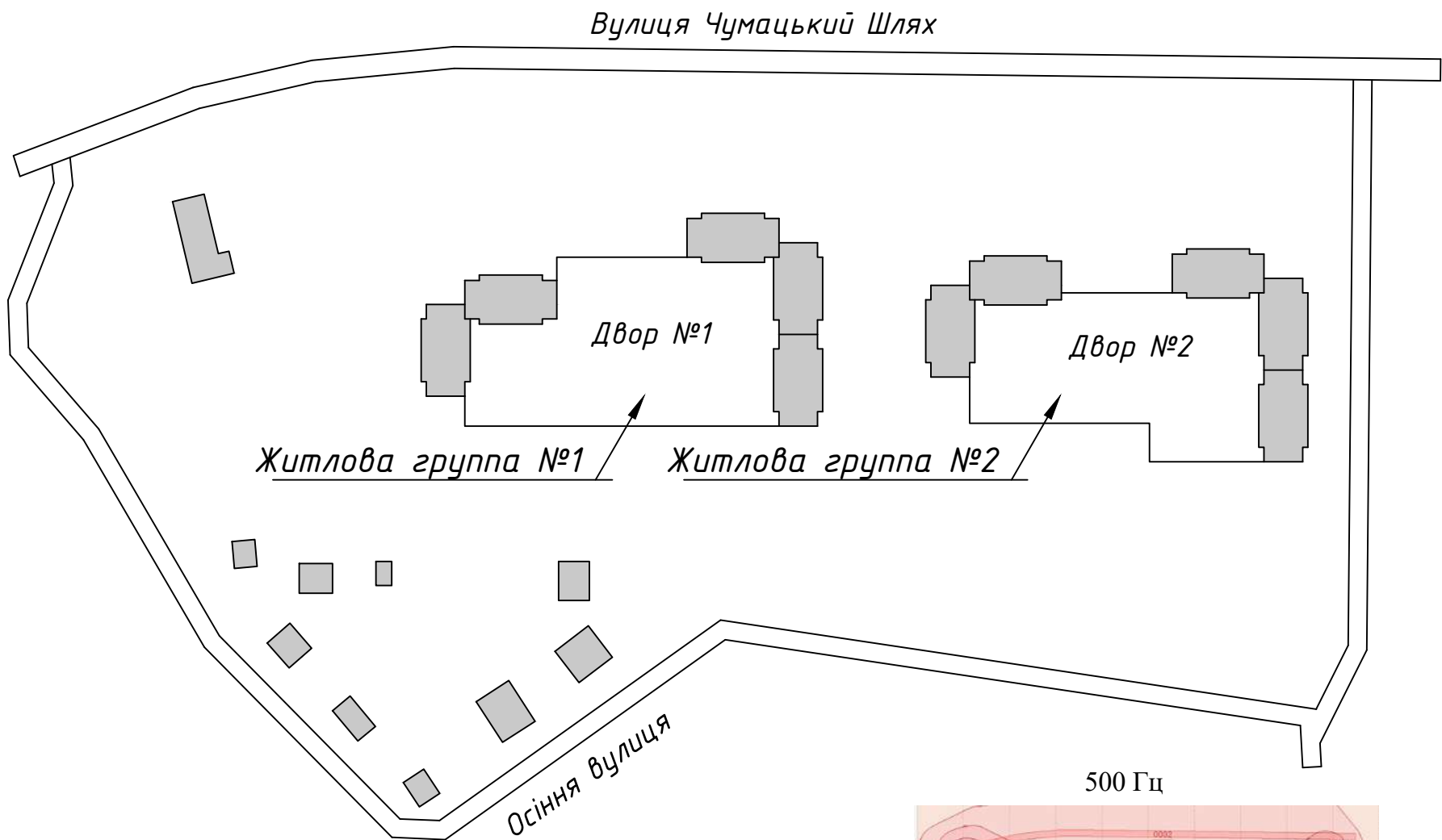


Еквівалентний рівень шуму відповідає нормам на 1/3 двору №1 та на більшості території двору №2

601-БМ.11393400.ДП					
Дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Кирилюк Р.А.				
Керівник	Ван О.І.				
Консультант	Ван О.І.				
Н.контроль	Ван О.І.				
Заб.кафедри	Семко О.В.				
Приведення шумового режиму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава до вимог норм				Стадія	Аркш
Варіант 2. Збільшення відстані між житловим комплексом і вулицею Чумацький Шлях на 10 м.				МР	5
				НУПІП ім. Ю. Кондратюка	
				Кафедра БТМЦІ	

РОЗДІЛ 3. ПРИВЕДЕННЯ ШУМОВОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «ЗАТИШНИЙ» У М. ПОЛТАВА ДО ВИМОГ НОРМ

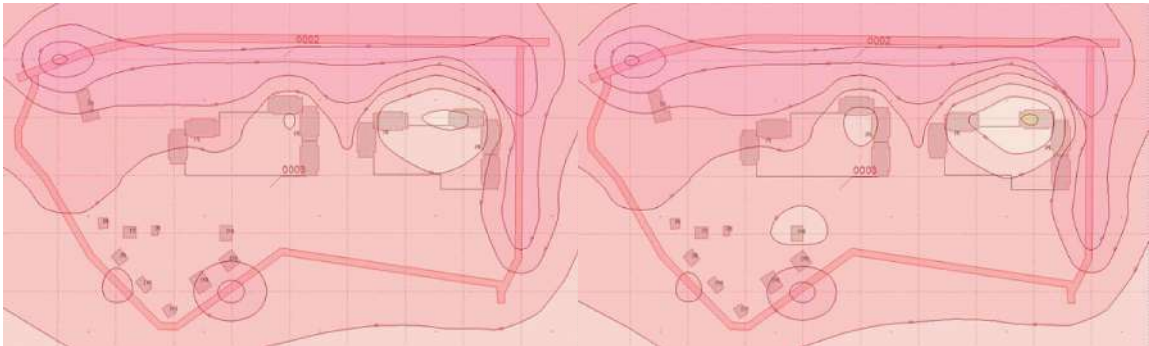
Варіант 3. Збільшення відстані між житловим комплексом і вулицею Чумацький Шлях на 20 м.



Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами

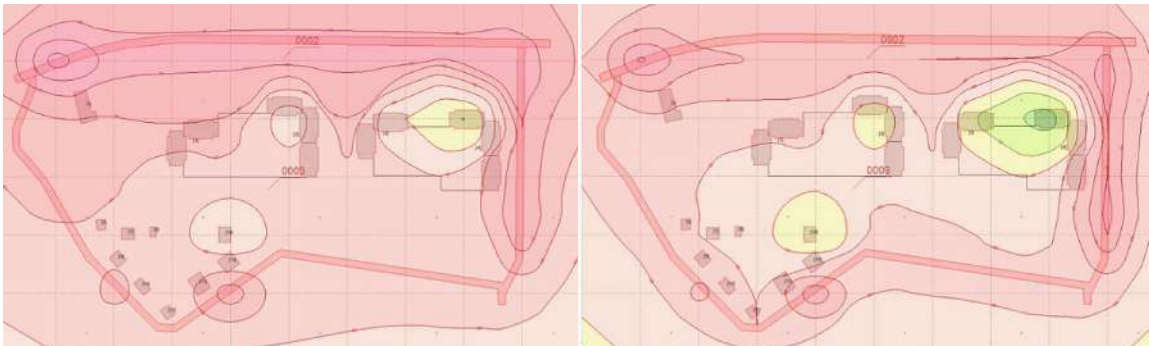
31,5 Гц

63 Гц



125 Гц

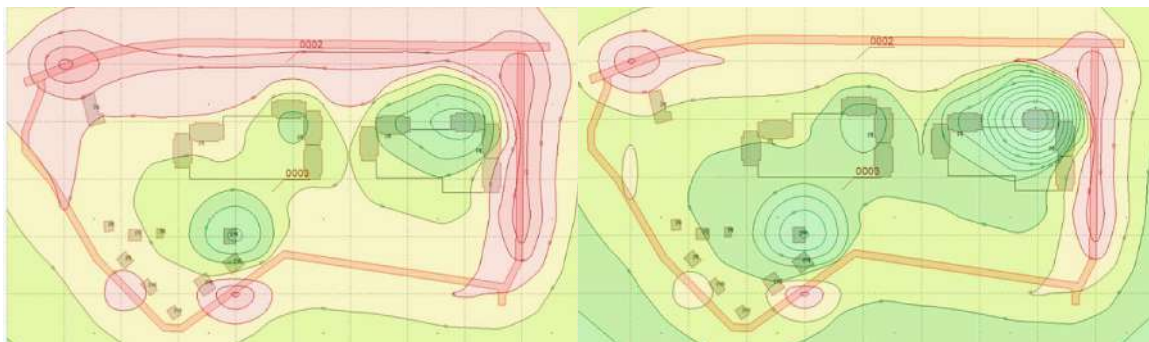
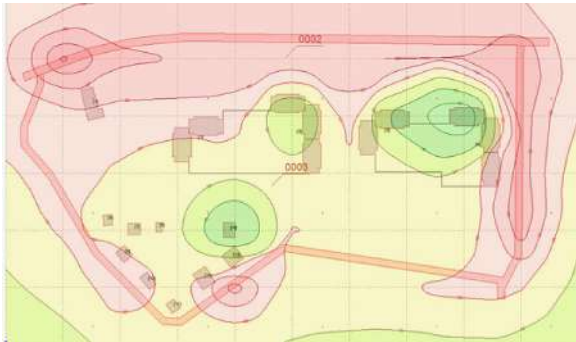
250 Гц



500 Гц

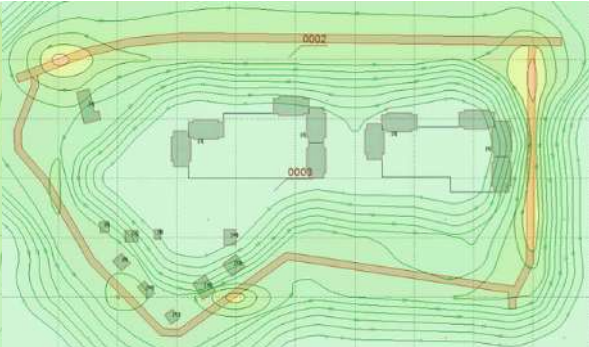
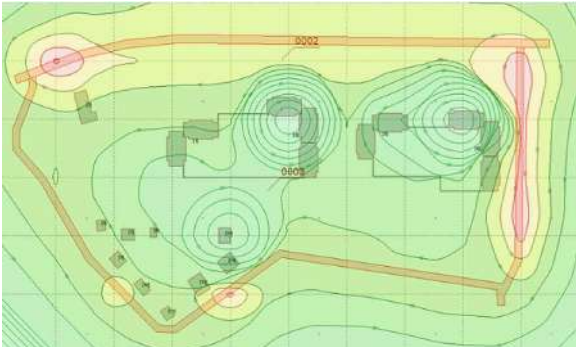
1000 Гц

2000 Гц



4000 Гц

8000 Гц

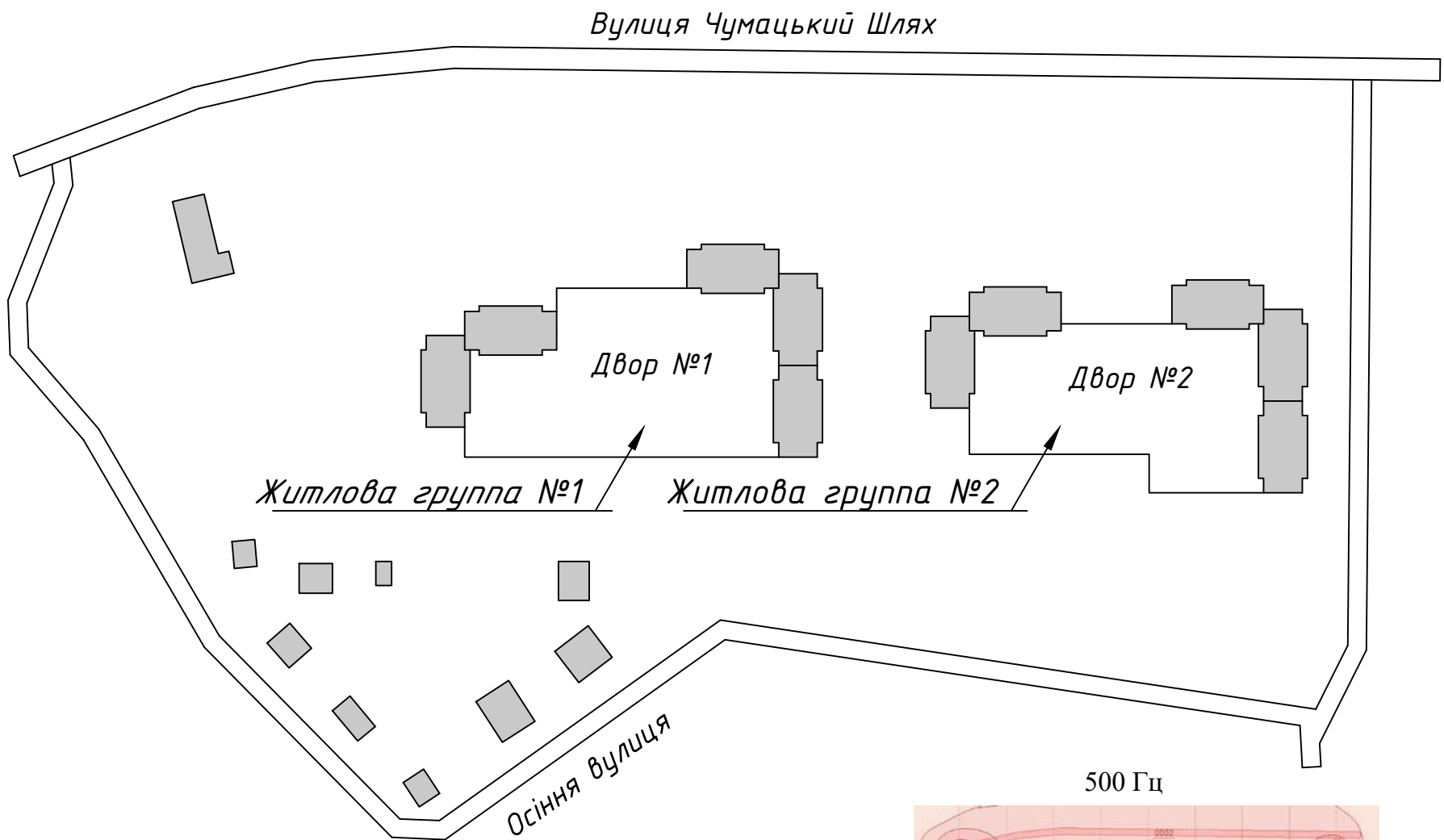


Еквівалентний рівень шуму відповідає нормам на 40% двору №1 та на більшості території двору №2

						601-БМ.11393400.ДП		
						Дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Приведення шумового режиму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава до вимог норм		
Розробив	Кирилов Р.А.					Старший	Архив	Архив
Керівник	Ван О.Г.					МР	6	
Консультант	Ван О.Г.					НУПІП ім. Ю. Кондратюка		
Н.контр.	Ван О.Г.					Кафедра БТЦ/І		
Заб.кафедри	Семко О.В.							

РОЗДІЛ 3. ПРИВЕДЕННЯ ШУМОВОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «ЗАТИШНИЙ» У М. ПОЛТАВА ДО ВИМОГ НОРМ

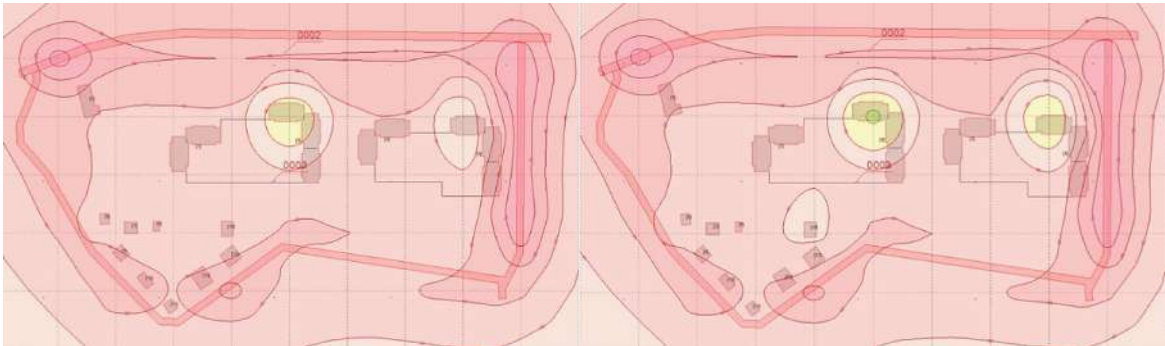
Варіант 4. Збільшення відстані між житловим комплексом і вулицею Чумацький Шлях на 30 м.



Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами

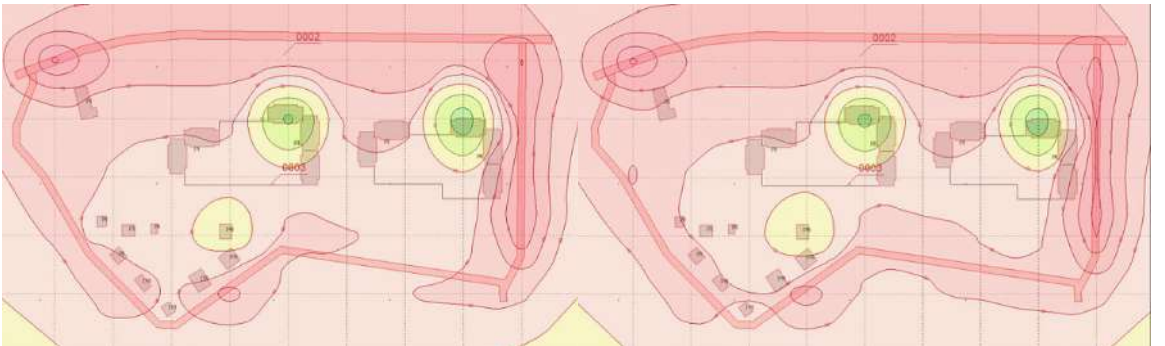
31,5 Гц

63 Гц



125 Гц

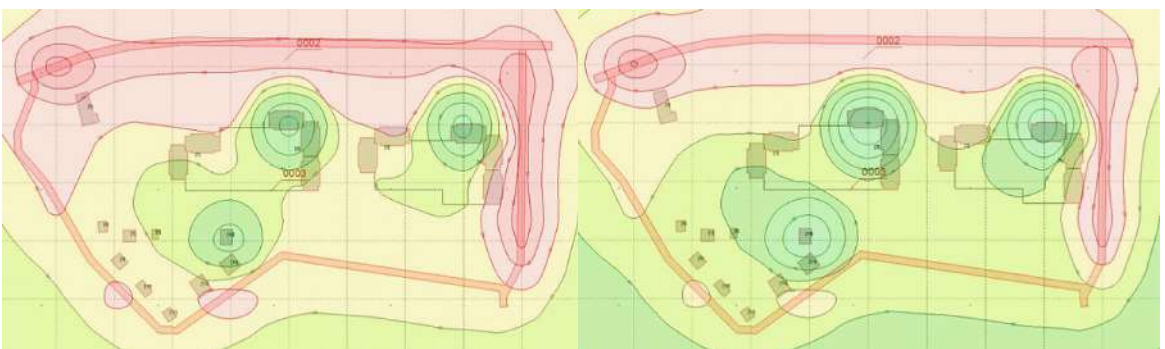
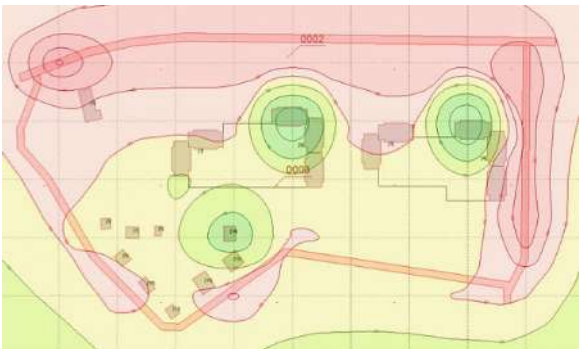
250 Гц



500 Гц

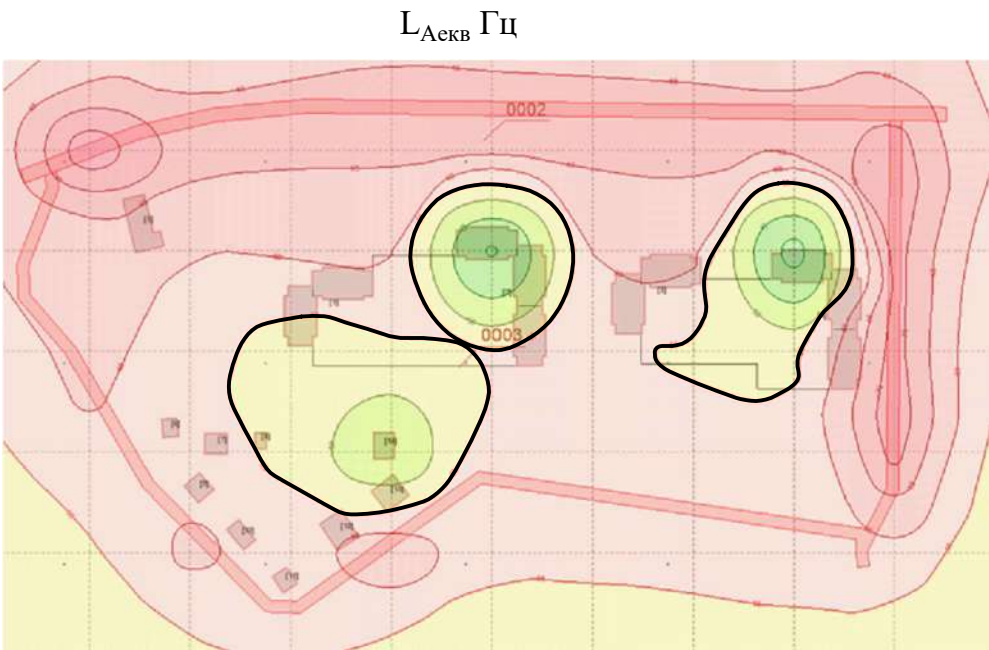
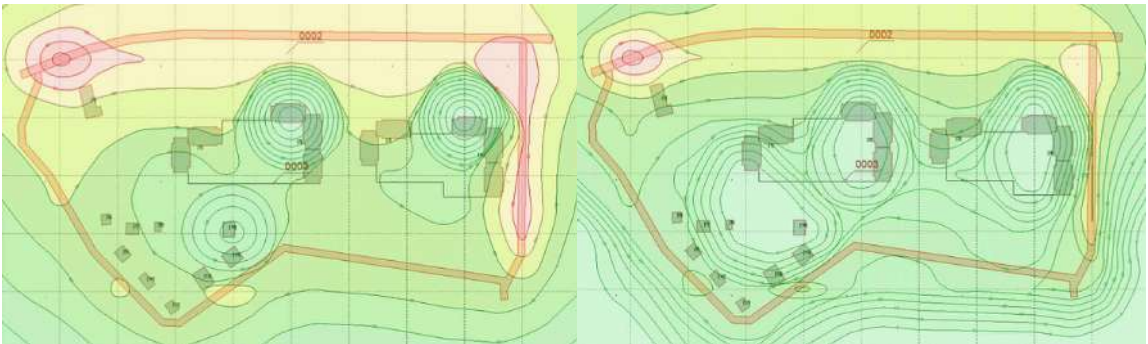
1000 Гц

2000 Гц



4000 Гц

8000 Гц

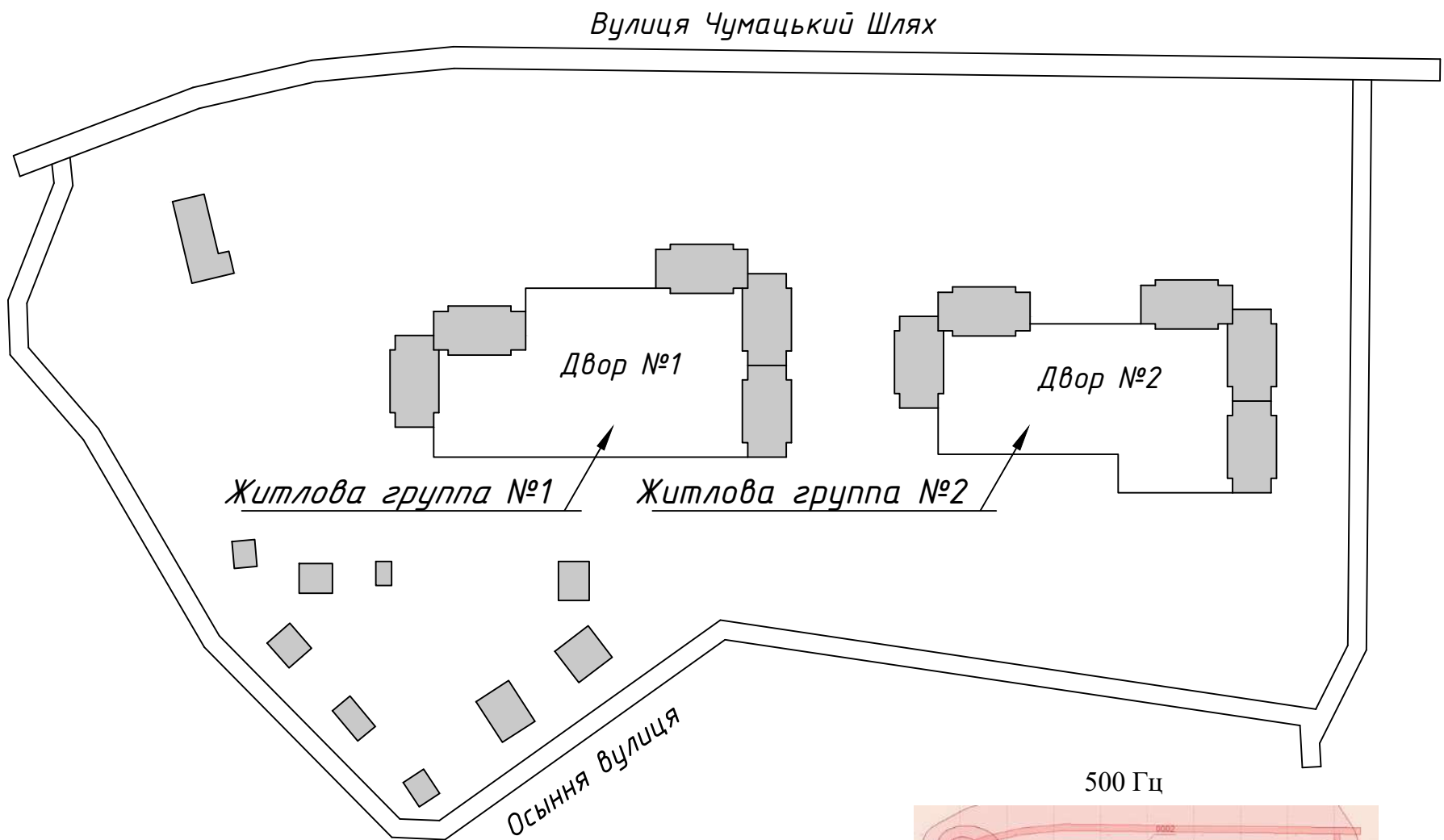


Рівень шуму, що відповідає нормам на території двору №1 збільшився та складає близько 60 %. На території двору №2 площа де виконуються норми шуму зменшилася

						601-БМ.11393400.ДП		
						Дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Приведення шумового режиму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава до вимог норм		
Розробив	Корнієв	Арк. 01				Склад	Аркш	Аркш
Корнієв	Арк. 01					МР	7	
Консультант	Арк. 01					НУПІ ім. Ю. Кондратюка		
Н. контроль	Арк. 01					Кафедра БТЦ/І		
Заб. кафедри	Семко О.В.							

РОЗДІЛ 3. ПРИВЕДЕННЯ ШУМОВОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «ЗАТИШНИЙ» У М. ПОЛТАВА ДО ВИМОГ НОРМ

Варіант 5. Збільшення відстані між житловим комплексом і вулицею Осіння на 10 м.



Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами

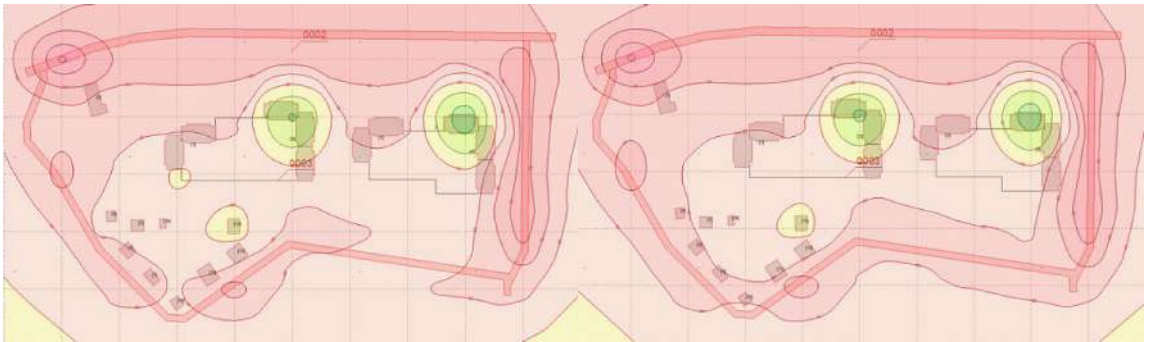
31,5 Гц

63 Гц



125 Гц

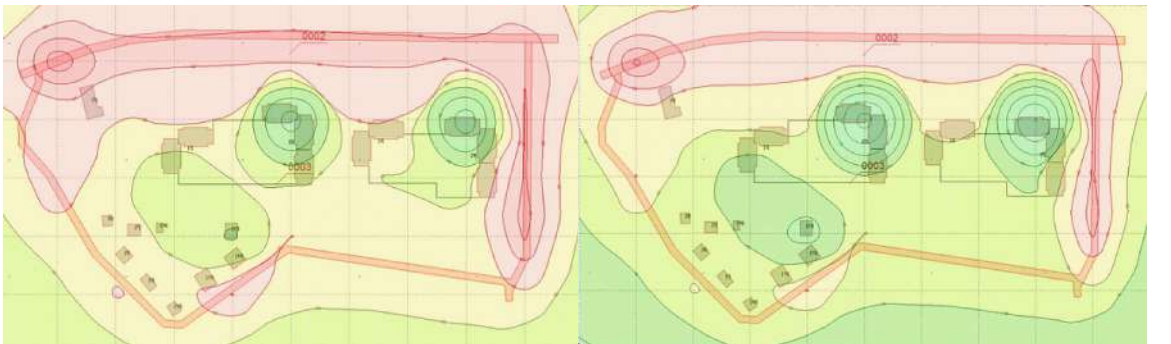
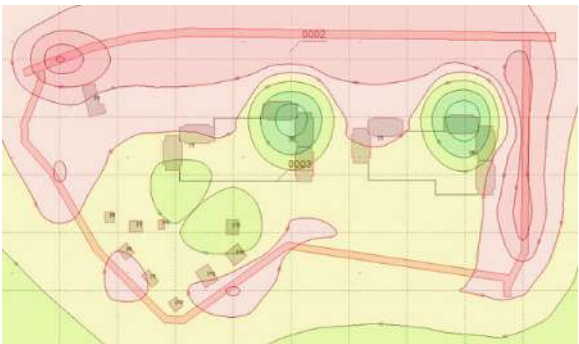
250 Гц



500 Гц

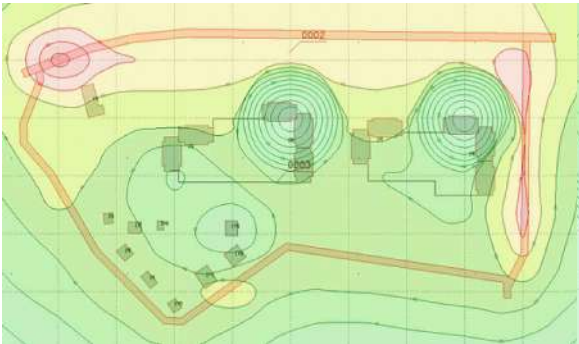
1000 Гц

2000 Гц

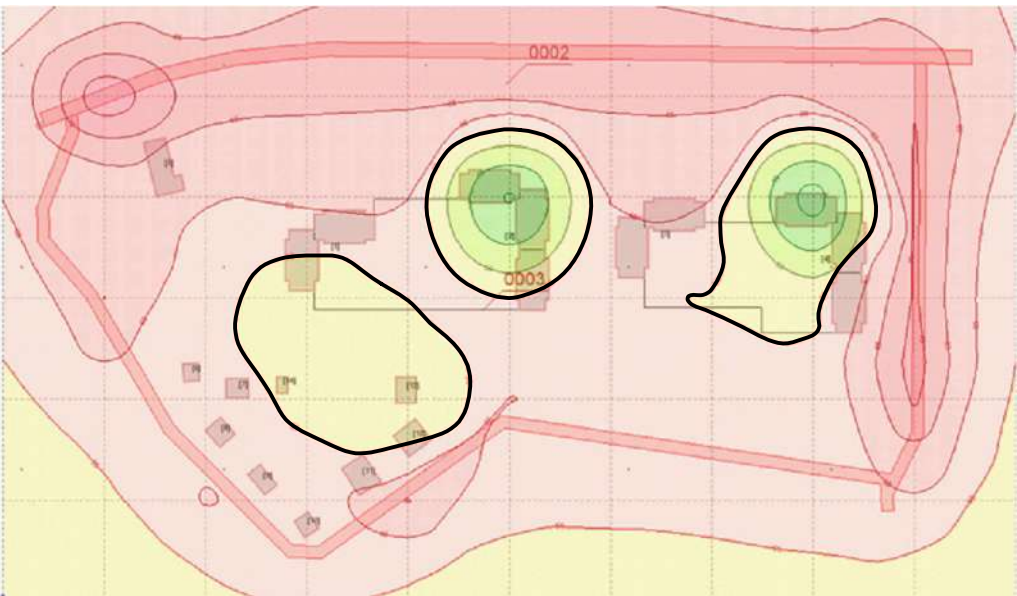


4000 Гц

8000 Гц



L_{Aeq} Гц

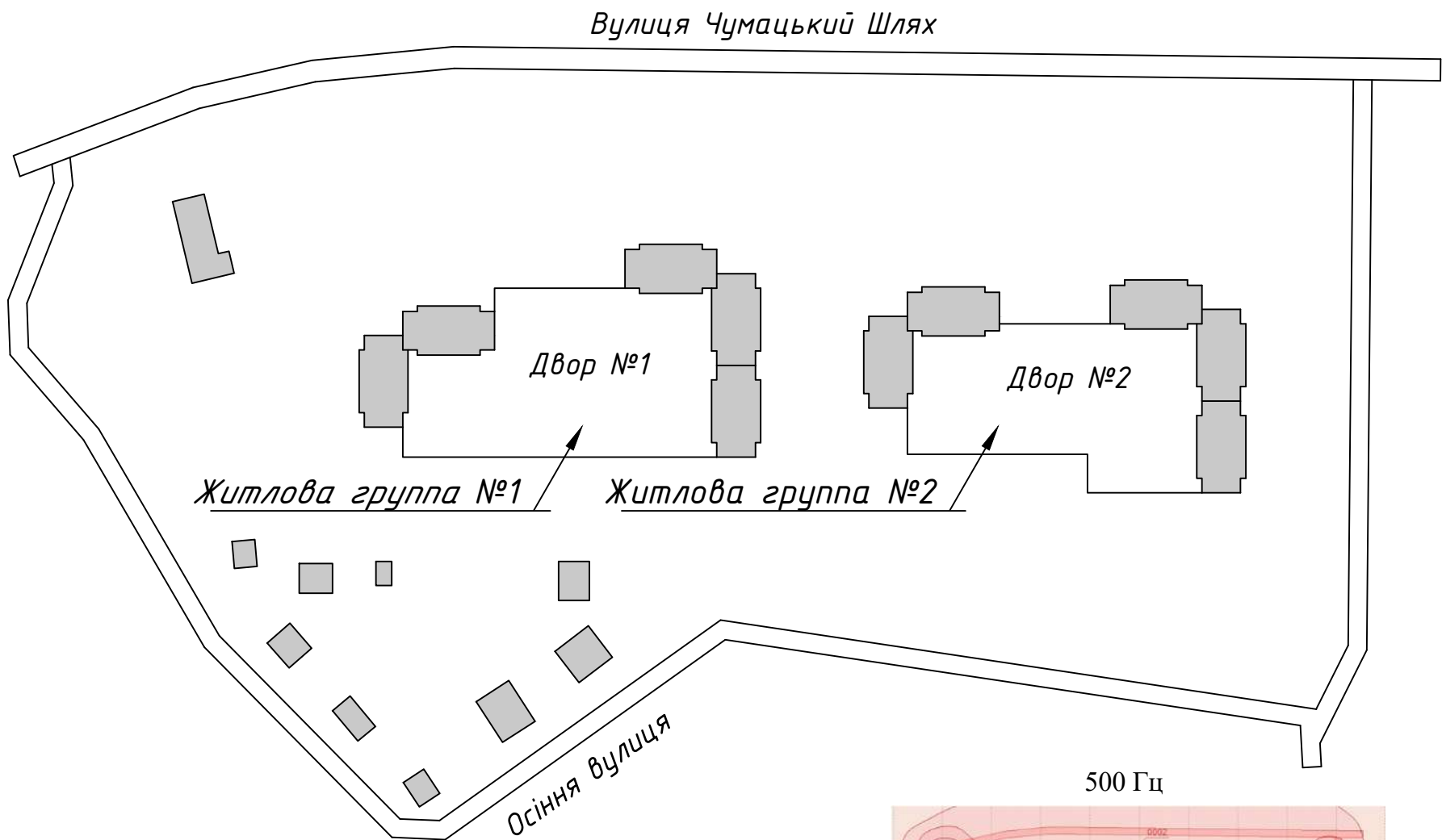


На території двору №1 шумовий режим дещо погіршився. На території двору №2 площа де виконуються норми шуму не змінилася але наблизилася до будинків розташованих вздовж східної ділянки вулиці Осіння

601-БМ.11393400.ДП					
Дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Кирилюк Р.А.				
Керівник	Юри О.І.				
Консультант	Юри О.І.				
Н.контроль	Юри О.І.				
Заб.кафедри	Семко О.В.				
Приведення шумового режиму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава до вимог норм				Стадія	Архив
				МР	8
Варіант 5. Збільшення відстані між житловим комплексом і вулицею Осіння на 10 м.				НУПІП ім. Ю. Кондратюка	
				Кафедра БТЦІ	

РОЗДІЛ 3. ПРИВЕДЕННЯ ШУМОВОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «ЗАТИШНИЙ» У М. ПОЛТАВА ДО ВИМОГ НОРМ

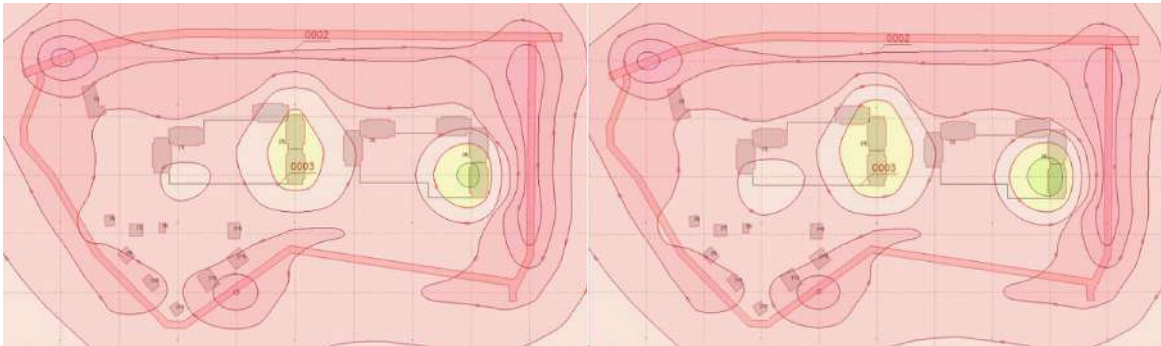
Варіант 6. Збільшення відстані між житловим комплексом і вулицею Осіння на 20 м.



Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами

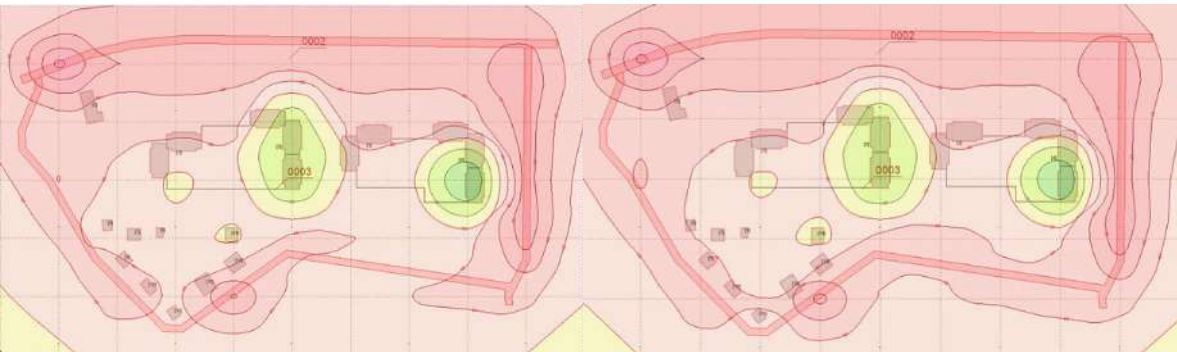
31,5 Гц

63 Гц



125 Гц

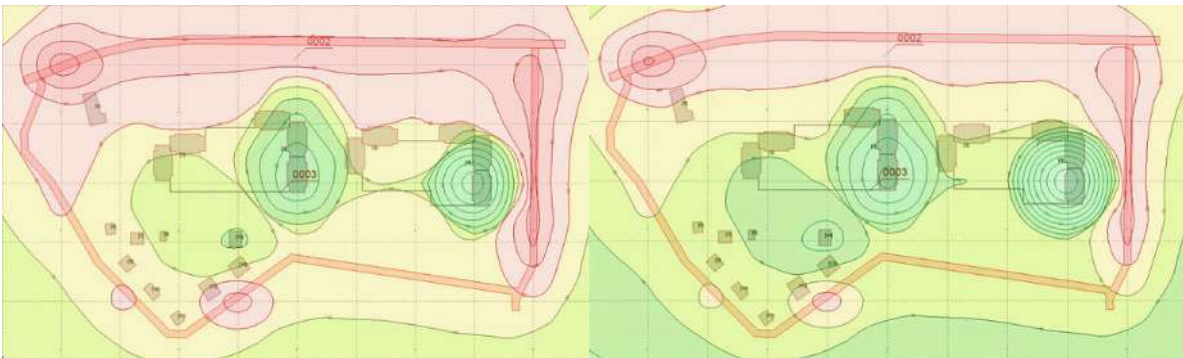
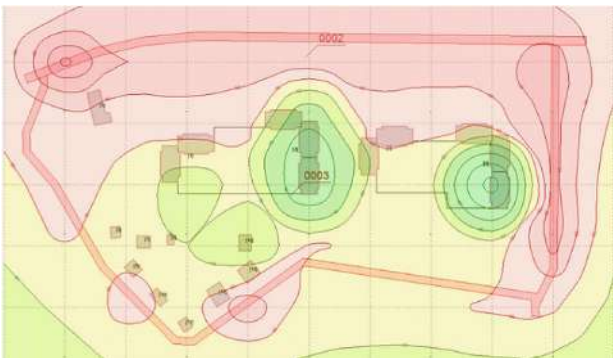
250 Гц



500 Гц

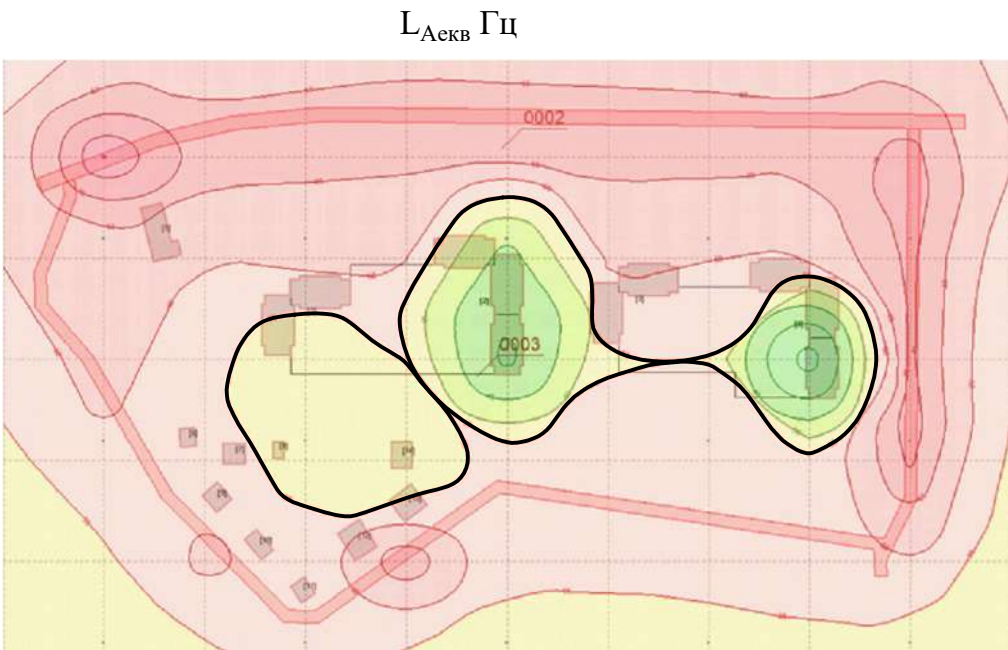
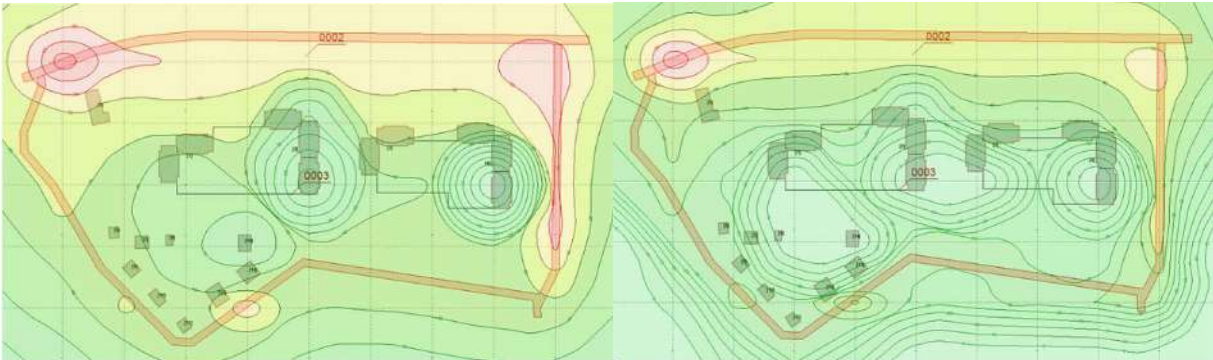
1000 Гц

2000 Гц



4000 Гц

8000 Гц

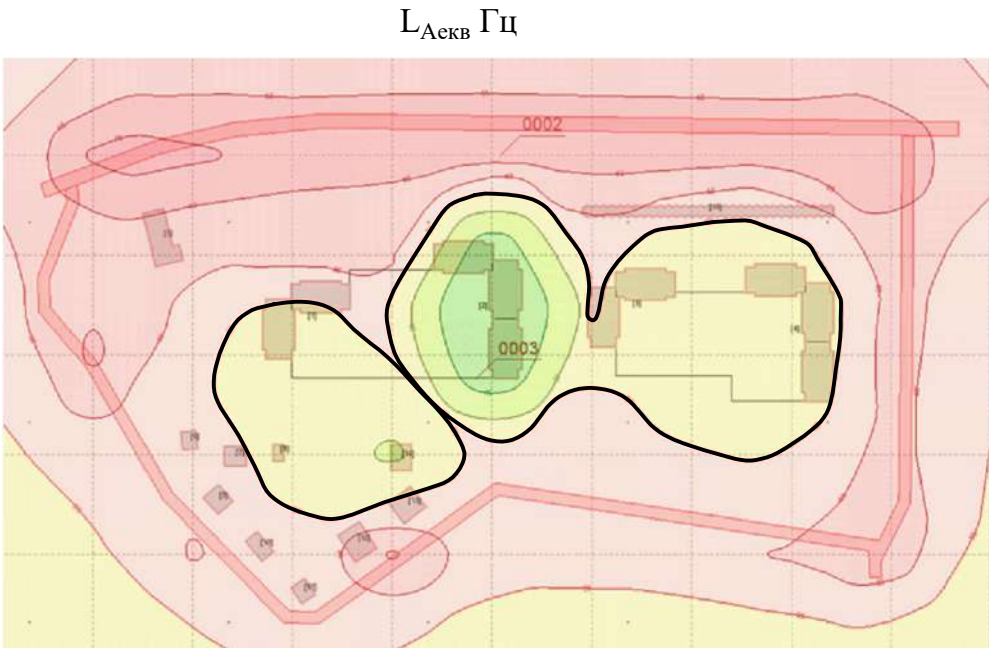
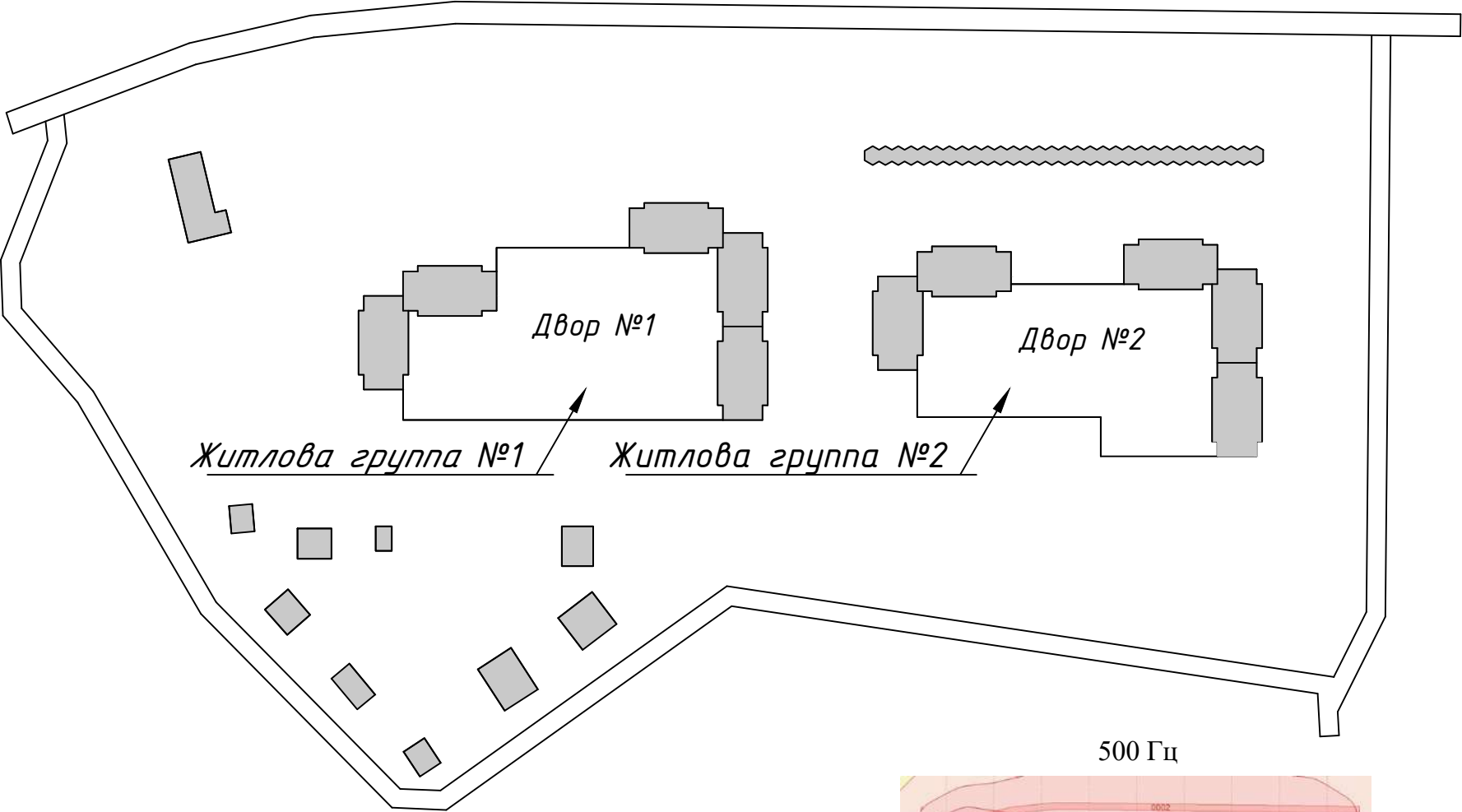


На території двору №1 шумовий режим покращився. На території двору №2 площа де виконуються норми шуму зменшилася але на ділянці території, що примикає до будинків розташованих вздовж східної ділянки вулиці Осіння норми виконуються

						601-БМ.11393400.ДП		
						Дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Приведення шумового режиму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава до вимог норм		
Розробив	Андрій Р.А.					Стадія	Архив	Архив
Керівник	Віра О.І.					МР	9	
Консультант	Віра О.І.					НУПІП ім. Ю. Кондратюка		
Н.контр.	Віра О.І.					Кафедра БТЦІ		
Зав.кафедр	Семко О.В.							

РОЗДІЛ 3. ПРИВЕДЕННЯ ШУМОВОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «ЗАТИШНИЙ» У М. ПОЛТАВА ДО ВИМОГ НОРМ

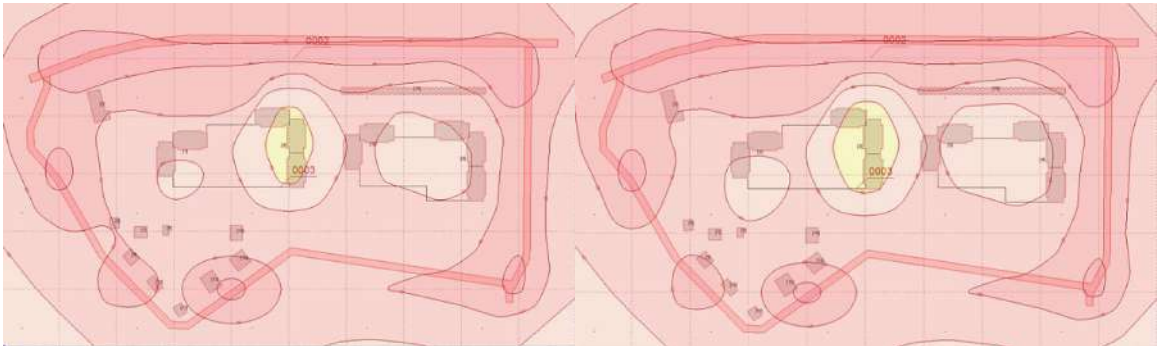
Варіант 7. Застосування смуги шумозахисного озеленення шириною 6 м, розташованого вздовж двору № 2



Рівні звукового тиску в октавних смугах з середньгеометричними частотами

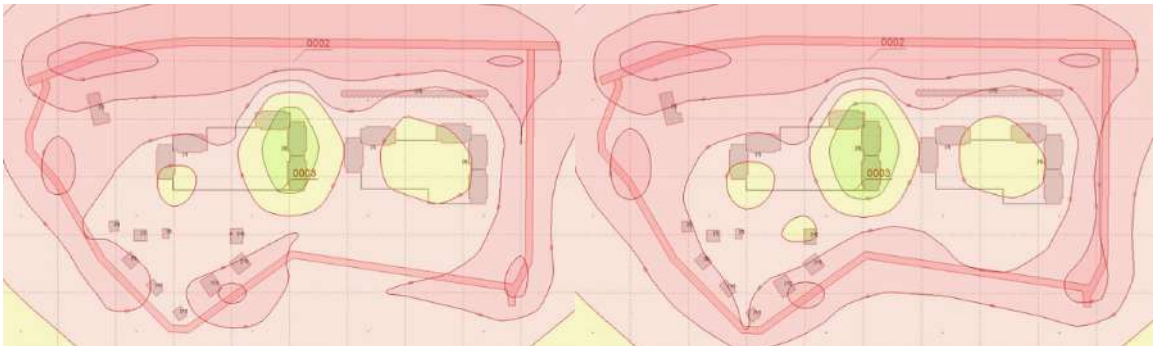
31,5 Гц

63 Гц



125 Гц

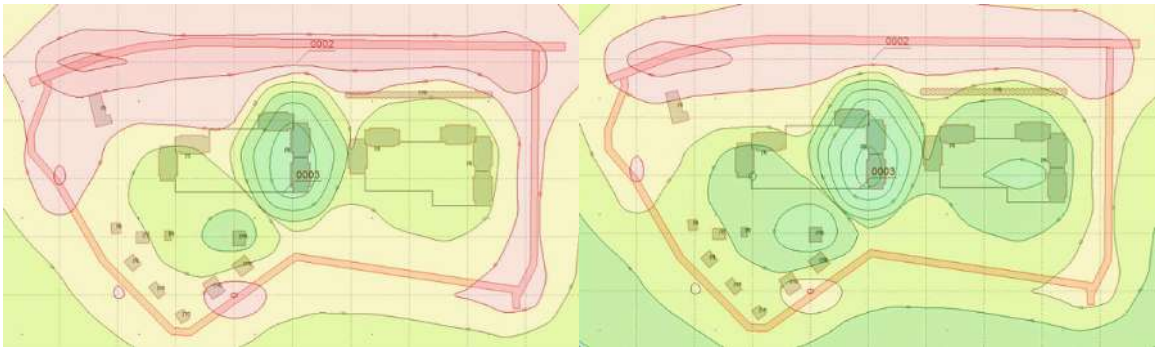
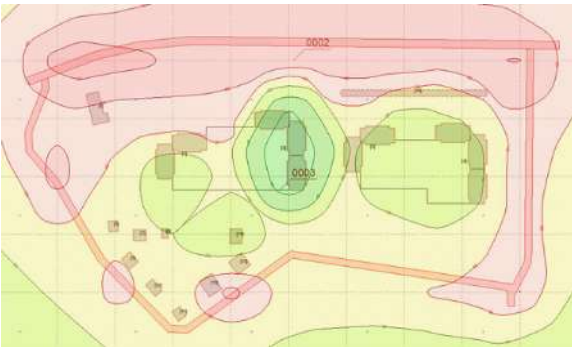
250 Гц



500 Гц

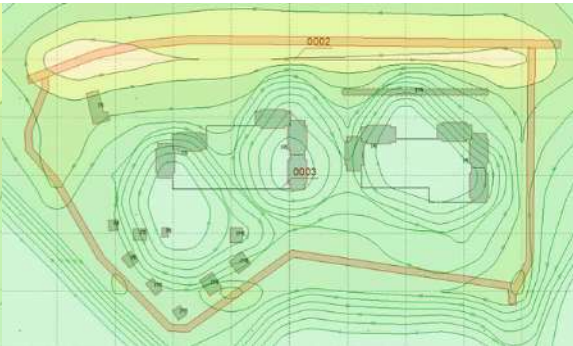
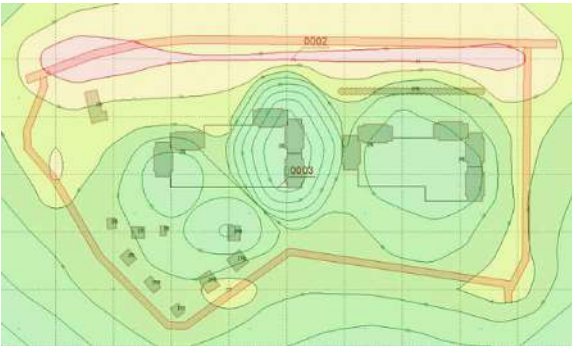
1000 Гц

2000 Гц



4000 Гц

8000 Гц

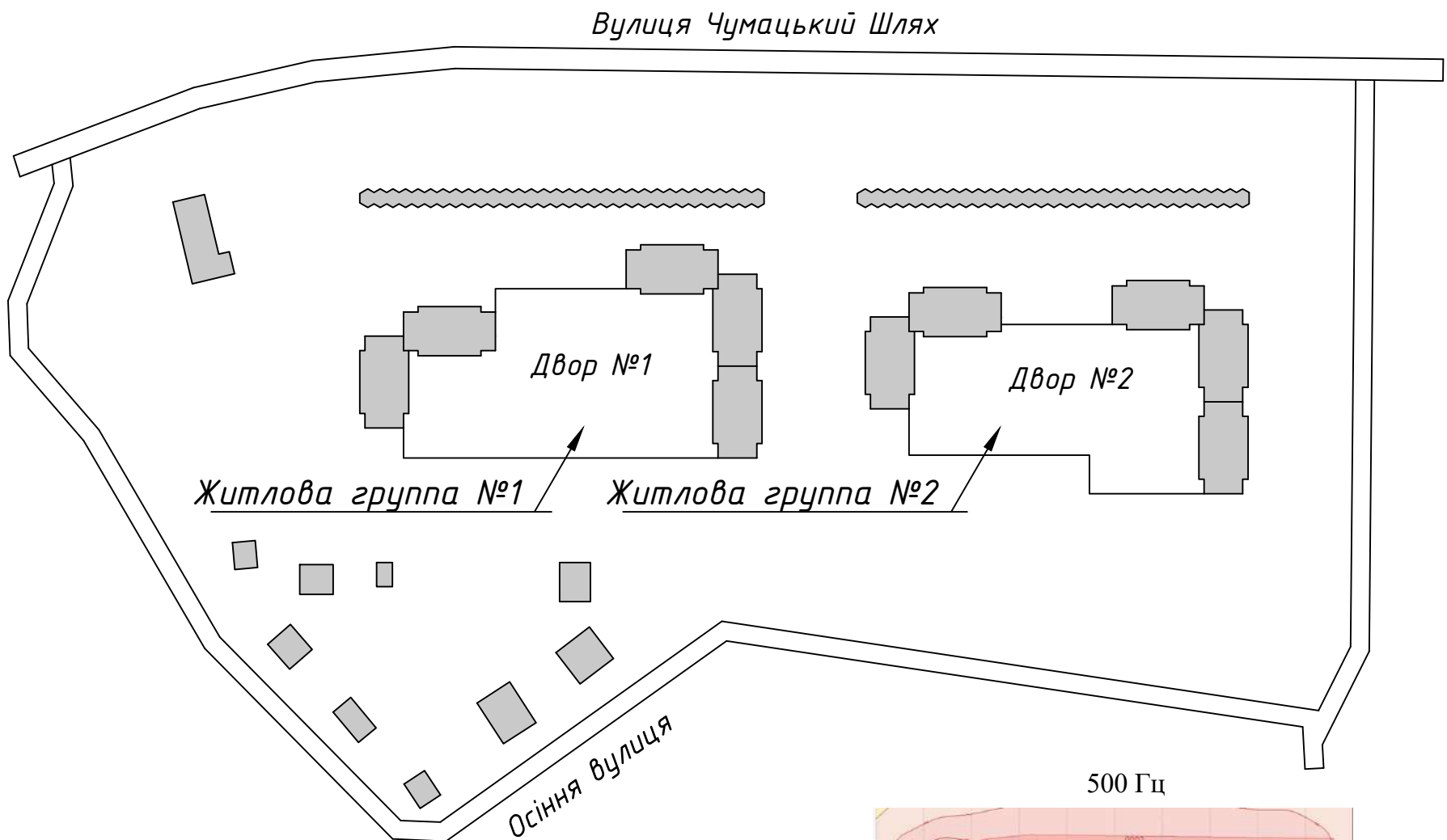


На території двору №1 шумовий режим не виконується на частині двору зозташованій з боку вулиці Чумацький Шлях. На території двору №2 норми виконуються на всій території двору

						601-БМ.11393400.ДП		
						Дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Розробив	Спеціаліст	Архив
Керівник	Вирн О.І.					Прикладов Р.А.	МР	10
Консультант	Вирн О.І.					Житловий комплекс «Затишний» у м. Полтава до вимог норм		
						Варіант 7. Застосування смуги шумозахисного озеленення шириною 6 м, розташованого вздовж двору № 2		
Н.контроль	Вирн О.І.					НУПІП ім. Ю. Кондратюка		
Заб.кафедри	Семко О.В.					Кафедра БтсЦІ		

РОЗДІЛ 3. ПРИВЕДЕННЯ ШУМОВОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «ЗАТИШНИЙ» У М. ПОЛТАВА ДО ВИМОГ НОРМ

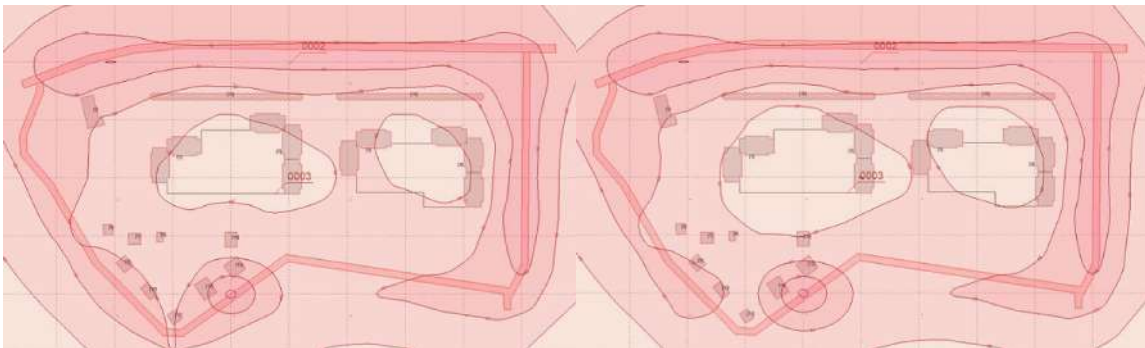
Варіант 8. Застосування смуги шумозахисного озеленення шириною 6 м, розташованого вздовж двору № 1



Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами

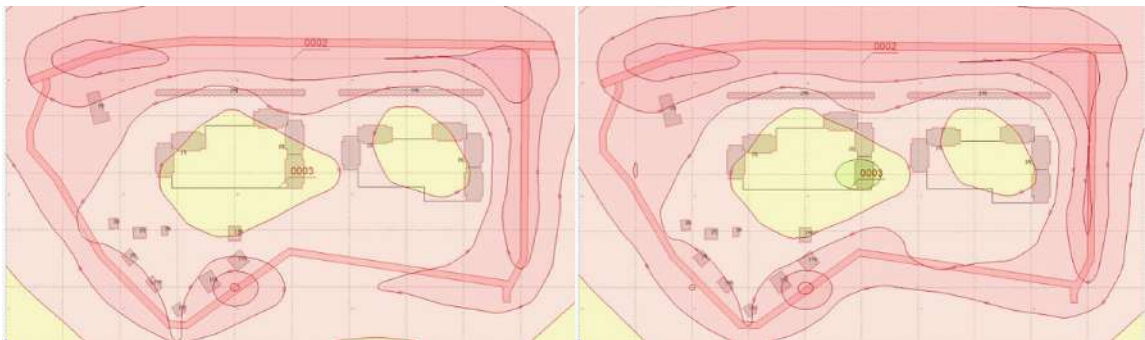
31,5 Гц

63 Гц



125 Гц

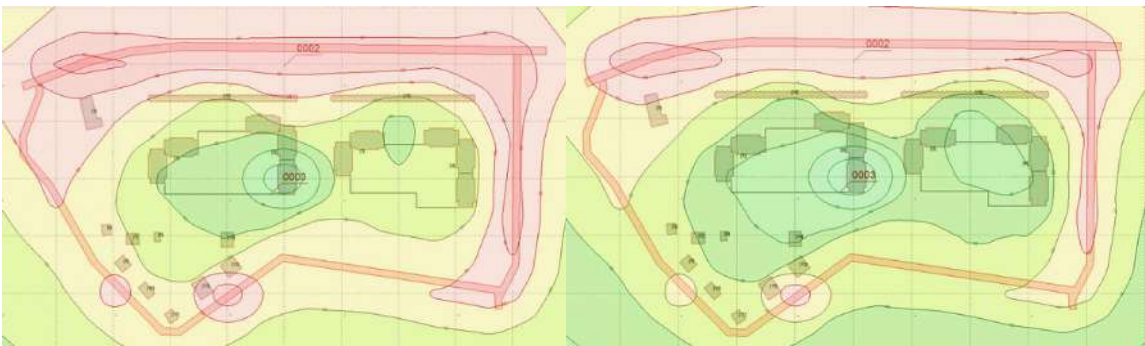
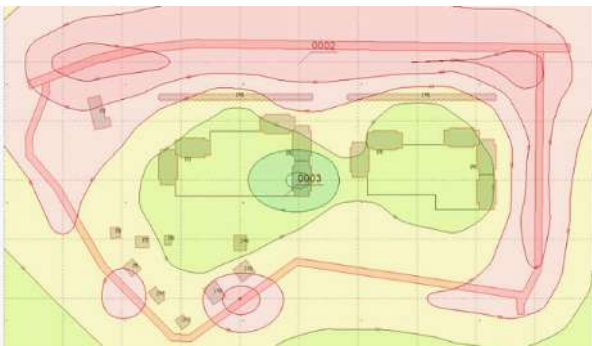
250 Гц



500 Гц

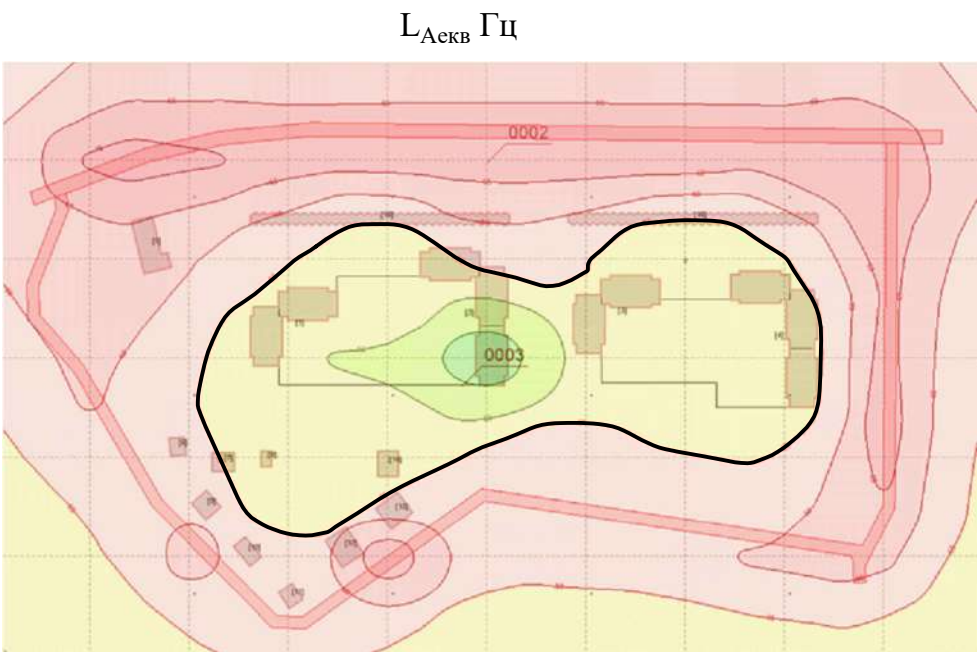
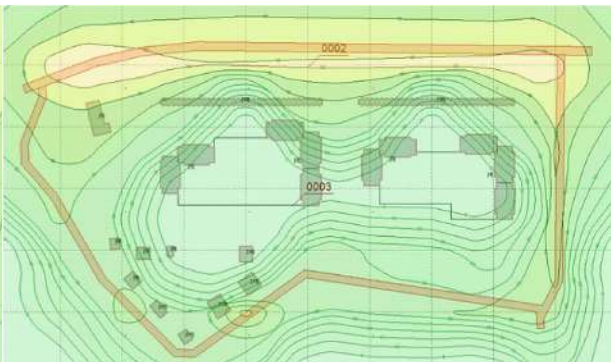
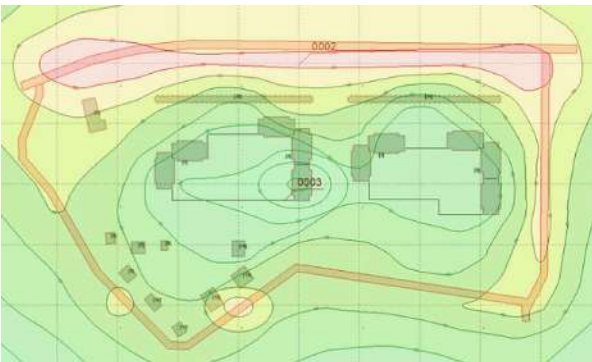
1000 Гц

2000 Гц



4000 Гц

8000 Гц



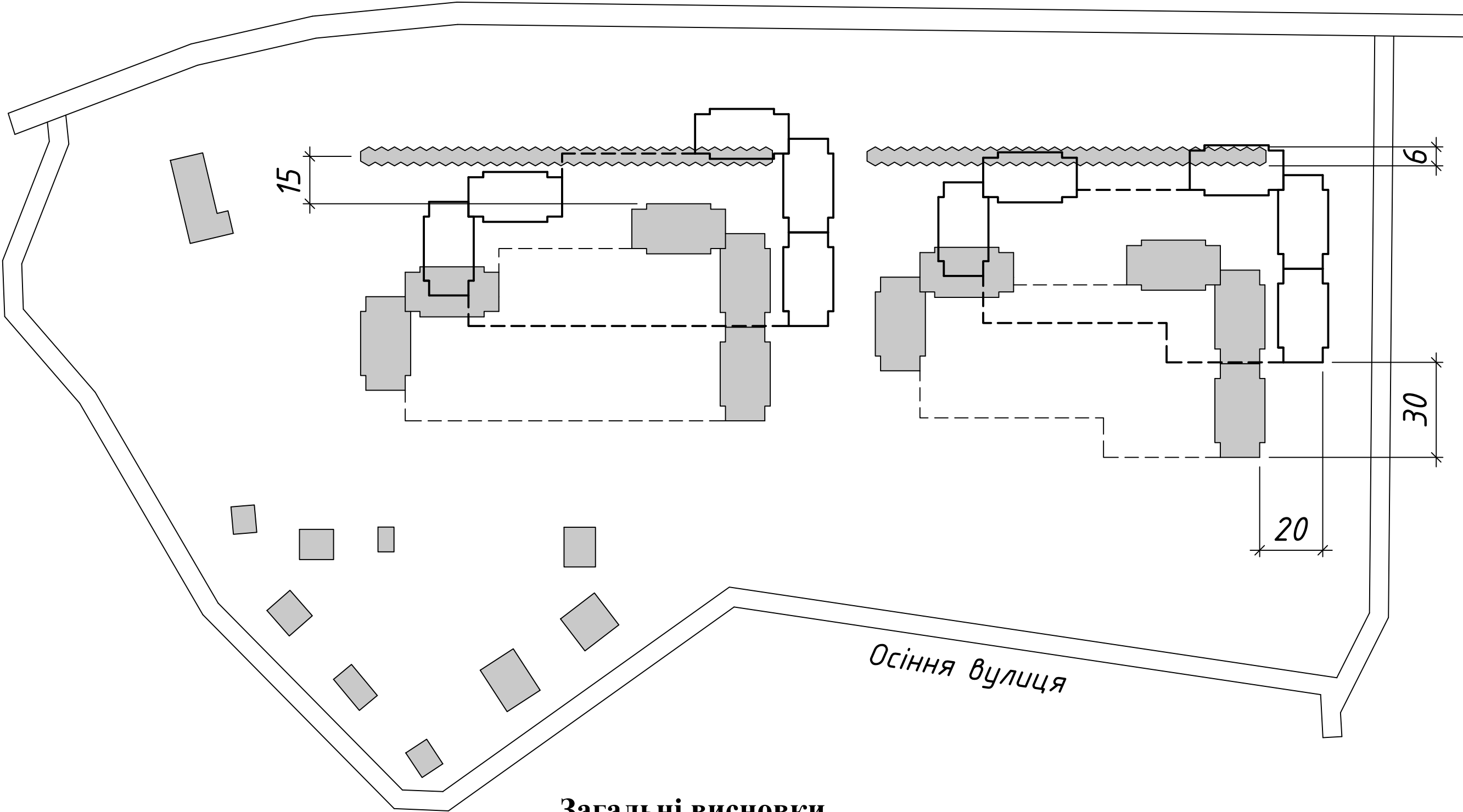
Шумовий режим на всій ділянці житлового комплексу «Затишний» відповідає нормам

						601-БМ.11393400.ДП		
						Дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Приведення шумового режиму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава до вимог норм		
Розробив	Андрій Р.А.					Стадія	Архив	Архив
Керівник	В.О.Г.					МР	11	
Консультант	В.О.Г.					НУПІП ім. Ю. Кондратюка		
Н.контроль	В.О.Г.					Кафедра БТЦ/		
Зав.кафедри	Семко О.В.							

РОЗДІЛ 3. ПРИВЕДЕННЯ ШУМОВОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «ЗАТИШНИЙ» У М. ПОЛТАВА ДО ВИМОГ НОРМ

Схема, що забезпечує виконання норм шумового режиму в житловому комплексі «Затишний».

Вулиця Чумацький Шлях



Загальні висновки

Для приведення рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» необхідно:

- змістити житловий комплекс на 30 м на південь від вулиці Чумацький Шлях;
- також змістити комплекс на захід на 20 м;
- розташувати смугу шумозахисного озеленення шириною 6 м вздовж фасадів будинків, які спрямовані на вулицю «Чумацький шлях»;
- смугу розташувати на відстані 15 м від фасаду будинку найближчого до цієї вулиці.

601-БМ.11393400.ДП									
Дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава									
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Приведення шумового режиму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава до вимог норм			
Розробив	Билко Р.А.					Стадія	Архив	Архив	
Керівник	Врн О.Г.					МР	12		
Консультант	Врн О.Г.					Схема, що забезпечує виконання норм шумового режиму в житловому комплексі «Затишний».			
Н.контр.	Врн О.Г.					НУПІ ім. Ю. Кондратюка			
Заб.кафедри	Семко О.В.					Кафедра БІОЦІ			

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Пояснювальна записка

до роботи магістра

на тему «Дослідження рівня шуму на території житлового
комплексу «Затишний» у м. Полтава».

Виконав: студент 2 курсу, групи 601-БМ
спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

Анпілогов Роман Андрійович

Керівник к.т.н., доц. Юрін О.І.

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

1. ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. Аналіз досліджень рівня шуму у забудові виконаних вітчизняними та закордонними авторами	6
ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 1	21
РОЗДІЛ 2. Аналіз шумового режиму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава	22
2.1 Нормування шуму	23
2.2 Характеристики джерел шуму	23
2.3 Нормовані параметри і допустимі рівні шуму	24
2.4 Методика визначення величини шуму.....	25
2.4.1 Визначення шумових характеристик автомобілів.	25
2.4.2 Визначення шуму в розрахункових точках	27
2.5 Програмні комплекси для розрахунку шуму режиму у житлових групах	29
2.6 Аналіз комп'ютерних комплексів для розрахунку шуму у забудові.....	36
Висновок по розділу 2.6	38
2.7 Аналіз карти шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава».....	38
Висновки по розділу 2	47
РОЗДІЛ 3. Приведення шумового режиму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава до вимог норм	48
Варіант 1.....	49
Варіант 2.....	55
Варіант 3.....	61
Варіант 4.....	67
Варіант 5.....	73
Варіант 6.....	79
Варіант 7.....	85
Варіант 8.....	91
Загальні висновки	98

					601-БМ. 11393400.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Анпілогов Р.А			<i>Дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава</i>	Стадія	Арк.
Перевір.		Юрін О.І.					2
Консульт.		Юрін О.І.				НУПІ ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтаЦІ	
Н. Контр.		Юрін О.І.					
Затверд.		Семко О.В.					
						Аркцвів	107

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		3

1. ВСТУП

Актуальність теми.

Шумове забруднення території від різноманітних джерел шуму є доволі гострою проблемою людського життя в населених пунктах. Особливо це стосується великих міст. Дослідження, що виконані за останній час вітчизняними та закордонними авторами показали, що шум згубно впливає на людський організм. Він погіршує слух, нервову систему, може викликати різноманітні захворювання серця призводити до дратівливості. Надмірний шум не дає людині відпочити, він знижує продуктивність праці. Фахівці стверджують, що рівень шуму в містах постійно збільшується. Основним джерелом шуму в місті, особливо на сельбищних територіях є автомобільний транспорт. На нього припадає 85% від шуму, що утворюється в місті. [2]. Тому дослідження шумового режиму в забудові та розроблення методів приведення його до вимог норм є актуальною задачею.

Зв'язок роботи з науковими програмами

Дослідження виконані в магістерській роботі спрямовані на виконання закону «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», закону «Про охорону навколишнього природного середовища» та закону «Про охорону атмосферного повітря».

Також ця робота пов'язана з науковими дослідженнями кафедри БтаЦІ.

Метою роботи є

дослідження величини шумового забруднення в житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава та розроблення рекомендацій по приведенню його до вимог норм.

Задачі дослідження:

- засвоєння методики визначення шумових характеристик джерел шуму;
- ознайомлення зі способами захисту дворових територій від шуму;
- виконання дослідження рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава;
- розробка рекомендацій по приведенню рівня шуму на цій території до вимог норм.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єкт дослідження: території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава.

Методи дослідження: визначення рівня шуму на території житлової групи з використанням програми «ЄКОцентр шум».

Наукова новизна.

Розроблені способи приведення рівня шуму території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава вимог норм

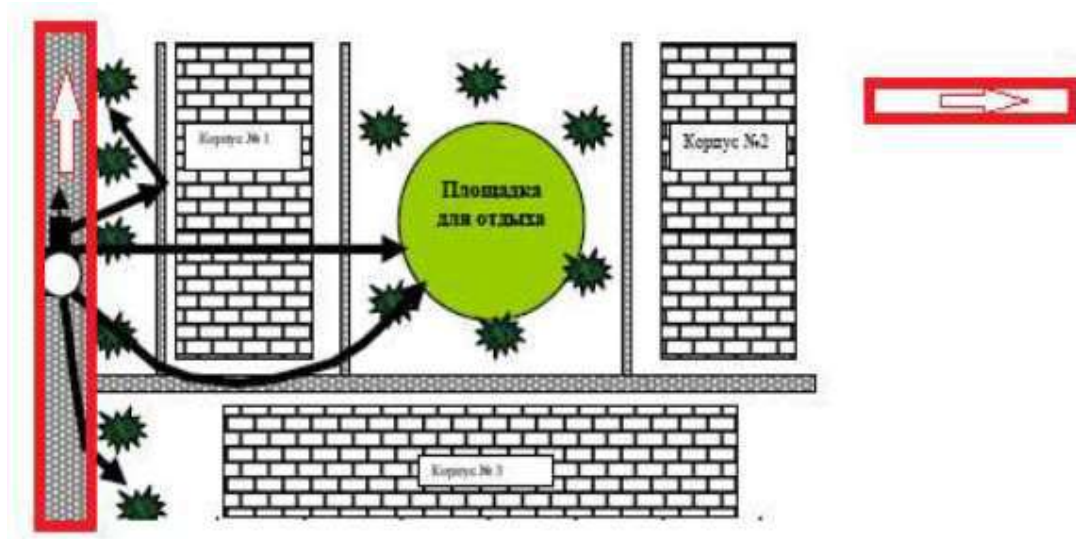
Обсяг та структура роботи. Робота містить з 12 листів креслень, пояснювальної записки на 107 сторінках, списку з 67 використаних літературних джерел. Текстова частина роботи складається зі вступу, 3 розділів та висновків.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. Аналіз досліджень рівня шуму у забудові виконаних вітчизняними та закордонними авторами

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

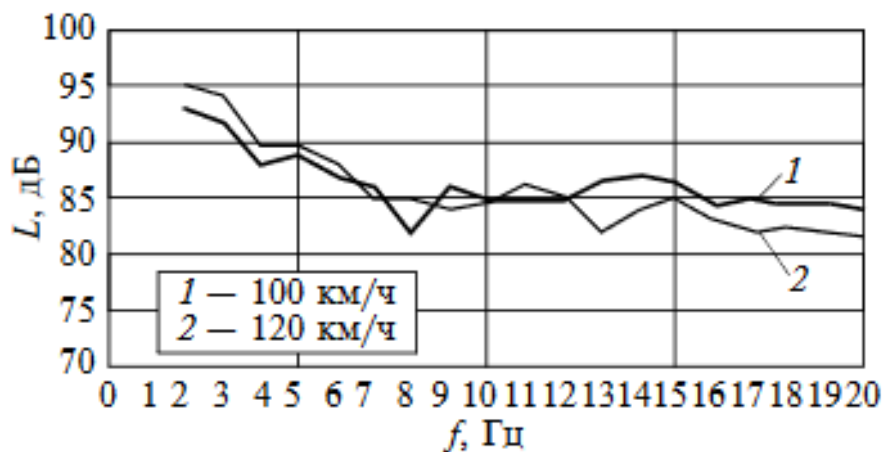
Чернишова Н.В у [3] зазначає, що шум – одна з найбільших загроз здоров'ю людей. Воно негативно впливає на житті мільйонів людей. Дослідження проведені багатьма авторами показали прямий зв'язок між рівнем шуму у забудові та здоров'ям людини. Надмірний рівень шуму приводить до стресу, високого тиску, погіршення слуху, або взагалі його втрати. Автор пропонує нову методику визначення рівня шуму у забудові.



В [4] Елькін Ю.І. пропонує п'ять конструкцій шумозахисних екранів, які можна використовувати в існуючій забудові для екранування шуму від будівельних майданчиків. Обладнання яке використовується на будівельних майданчиках при будівництві створюють значні рівні шуму. Використовувати шумозахисні екрани, що встановлюються вздовж доріг недоцільно внаслідок їх невеликої висоти. Екрани, що пропонуються виконуються на всю висоту фасаду існуючого будинку та кріпляться до нього або до підмостей, що використовуються на будівництві.



Графкіна М.Ф. в [4] доказує, що вплив шуму на навколишнє середовище досліджений недостатньо. Вона наводить результати досліджень негативного впливу шуму в залежності від інтенсивності руху транспорту на дорогах та виду транспорту, що рухається по дорогах. Вона доводить, що найбільш складна задача захисту забудови від шуму в існуючій забудові. Нею розроблені пропозиції по використанню існуючих конструкцій для зниження рівня шуму.



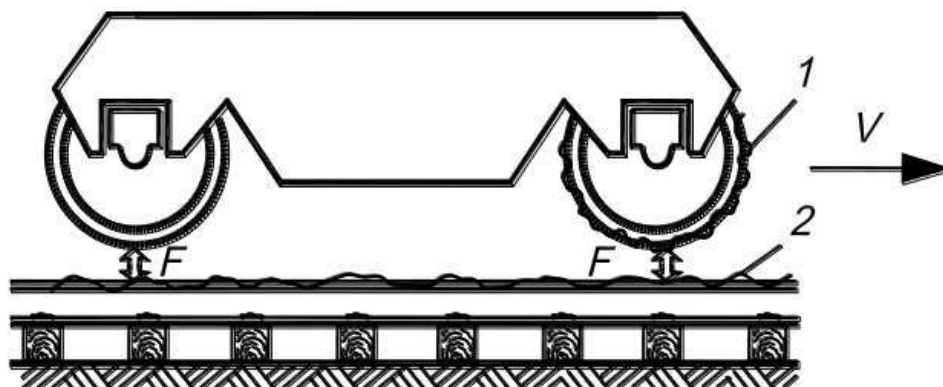
Спектр шуму від мотору автомобіля

Васінева М.В [5]. В роботі наводить рішення проблеми захисту людей від шуму, що створює обладнання промислових підприємств. В роботі виконано порівняння різних методів зниження шуми промисловими підприємствами. Найбільш розповсюдженими конструкціями, що використовуються для зниження рівня шуму є звукопоглинальні та захисні екрани. У статті розглянуті різні види покриття на екранах. Надано методику підбору виду покриття цих екранів.



Акустичний екран

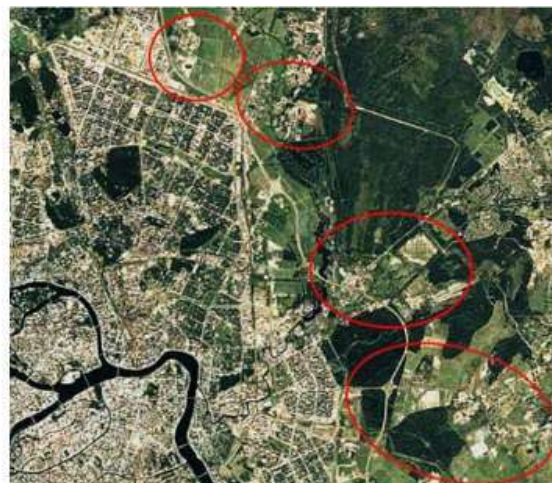
Бондаренко В.А. в [6] зазначає, що тримані в роботі результати дозволяють уточнити формування шумових характеристик не тільки на робочих місцях а й тих що відбуваються під час руху рухомого обладнання. Результати досліджень показали, що, зменшення вібрації на будівлі досягається за рахунок баластного шару.



Взаємна дія рухомого складу при його русі

Курцев Г.М. в [7]

У Статті наведено результати аналізу зростання малоповерхової житлової забудови у передмісті. Запропоновано математичні моделі оцінки ефективності шумозахисного екрану. Приведено результати експериментальних досліджень шуму при застосуванні шумозахисного екрану. Виконано розрахунки зниження рівня шуму при застосуванні шумозахисних екранів різної висоти які віддалені від забудови, на відстань 25 м. Результати експериментальних та теоретичних результатів показали добре сходження. Розбіжність становила 4 дБ. Зроблено висновок о необхідності удосконалення існуючих методик розрахунку зниження шуму шумозахисними екранами.



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

Арк.

9



Зміна площі малоповерхової забудови

Шевельов Д.А. [8].

Збільшення транспортної мережі у населених пунктах та підвищення автомобілізації приводить до підвищення рівня шуму у них. Характерними особливостями забудови старих міст є те, що дороги розташовувалися доволі близько до забудови. При цьому не враховувалося зростання кількості автомобілів на перспективу. Тому проблема захисту квартир у житлових будинках та дворових територій від шуму магістралей є актуальною проблемою.



Транспортна розв'язка

Ніколова Н.Д. [9].

В наш час шумовий режим набуває все більшого значення. В роботі надана методика розрахунку захисту міських територій від шуму магістральних вулиць. Автором запропоновані: модель квазіциліндричного розповсюдження шуму від транспорту, наведена оцінка руху енергії звуку від джерел шуму; наведені характеристики зниження шуму; параметри зниження шуму від залізничного транспорту; модель звукового поля та оцінка відбитого звуку.

Мета роботи полягає у розробленні методики і рекомендацій проектування захисту від шуму забудови.

Автором розроблена комп'ютерна програма, що дозволяє підвищити швидкість та точність розрахунків.

Шелковніков Д.Ю. [10].

Автор займався розробкою методики проектування шумозахисних споруд, що дозволяють знизити рівень шуму у забудові. Методика, що їм запропонована, ґрунтується на рівнянні, яке враховує відбиття від будівель звукової енергії. Метод враховує шум, що який рухається між екраном і будівлею. Він враховує вплив формування відбитого шуму в просторі на шумозахисні властивості екранів. Метод, що розроблений автором, заснований на явищі дифузії відбитого шуму. Метод дозволяє використовувати при проектуванні забудови способи його захисту від транспортного шуму.

Поспелов П.І. [11]

Автор запропонував дослідження транспортного шуму виконувати з використанням методології, що враховує процес формування транспортного шуму на міських магістралях. При розробці методу були використані результати експериментальних досліджень шуму від транспорту, теорія їх руху, аналіз вибору теорії поширення звуку.

На основі цієї методології був написаний програмний комплекс.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розроблено методику оцінки економічного збитку, та ефективності капіталовкладень при проектуванні захисту території від надмірного транспортного шуму.

Шубін И.Л. [12]

Автор запропонував основи розрахунку шуму і проектування шумозахисних екранів. При цьому розрахунок враховує планувальне рішення забудови, яку пропонується захищати від транспортного шуму. Методика враховує конструктивні рішення конструкцій будівель.

Автором виконав: класифікацію шумозахисних екранів по їх розташуванню в забудові; знайшов ознаки, що впливають на конструктивне рішення екранів; запропонував моделі, що враховують вплив відбитого звуку за шумозахисним екраном; знайшов зв'язок між ефективністю екранів та його типом і розмірами та матеріалом з якого вони виготовлені.

В основу методу розрахунку шумозахисного екрану покладено використання методу Френеля. Параметри, що негативно впливають на ефективність екранів, враховуються відповідними поправками.

Гусєв В.П. [13].

У статті розглянуті питання захисту територій від шуму систем вентиляції, кондиціонування та інших систем. Автор займався розробленням методики акустичних випробувань промислових вентиляторів.

Він запропонував спосіб захисту мікрофона, при акустичних вимірах. Їм визначені конструктивні параметри систем вентиляції. Автор приймав участь у розробленні нормативних документів які стосуються зазначеної проблеми. Визначені вимоги до глушників шуму енергетичних систем з урахуванням їх експлуатації. Запропоновані конструктивні рішення покриттів газоповітряних каналів та способи зниження шуму. Визначені конструктивні рішення перегородок для захисту від шуму

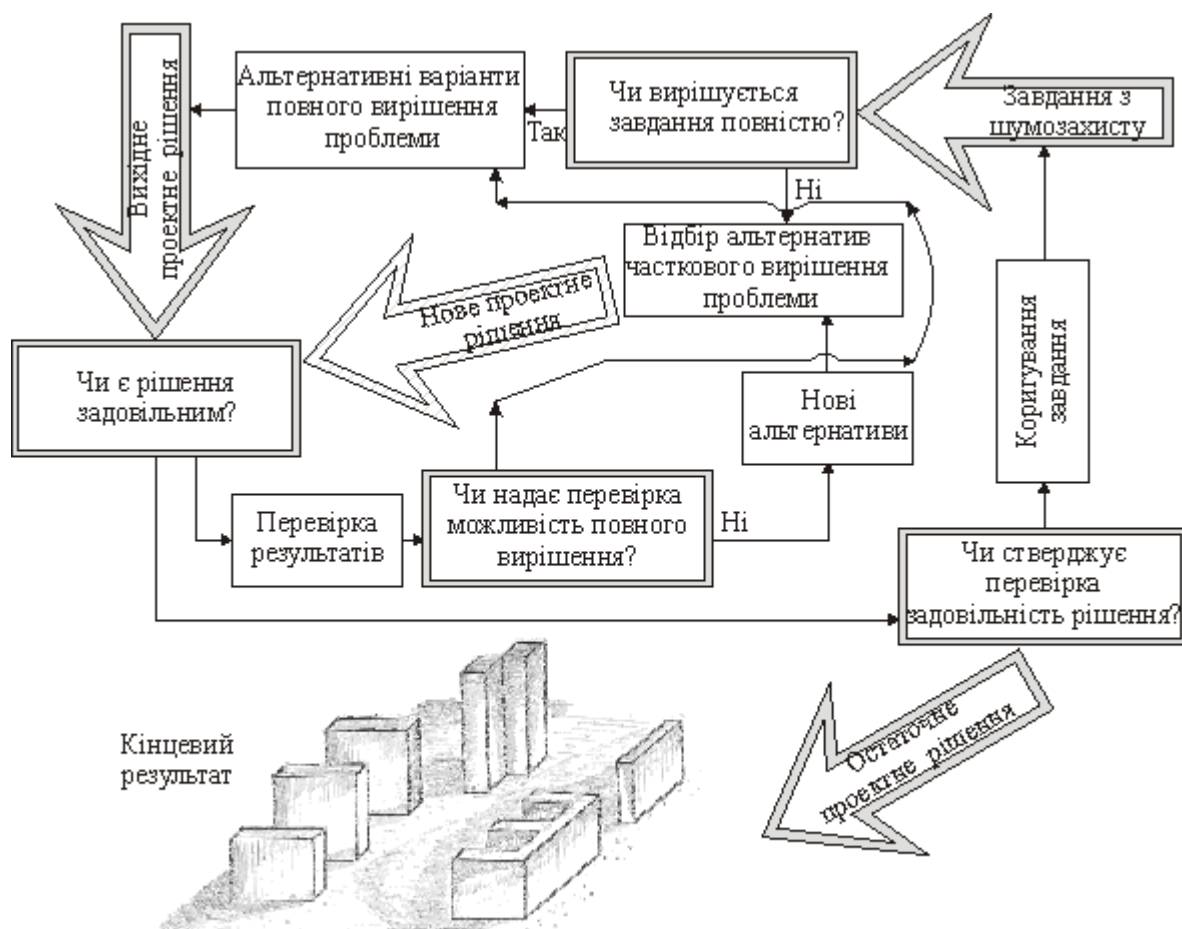
Програмне забезпечення розроблене автором для розрахунку систем вентиляції дозволяє визначати величину шуму що проникає на житлову територію.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

В. Е. Абракітов [8].

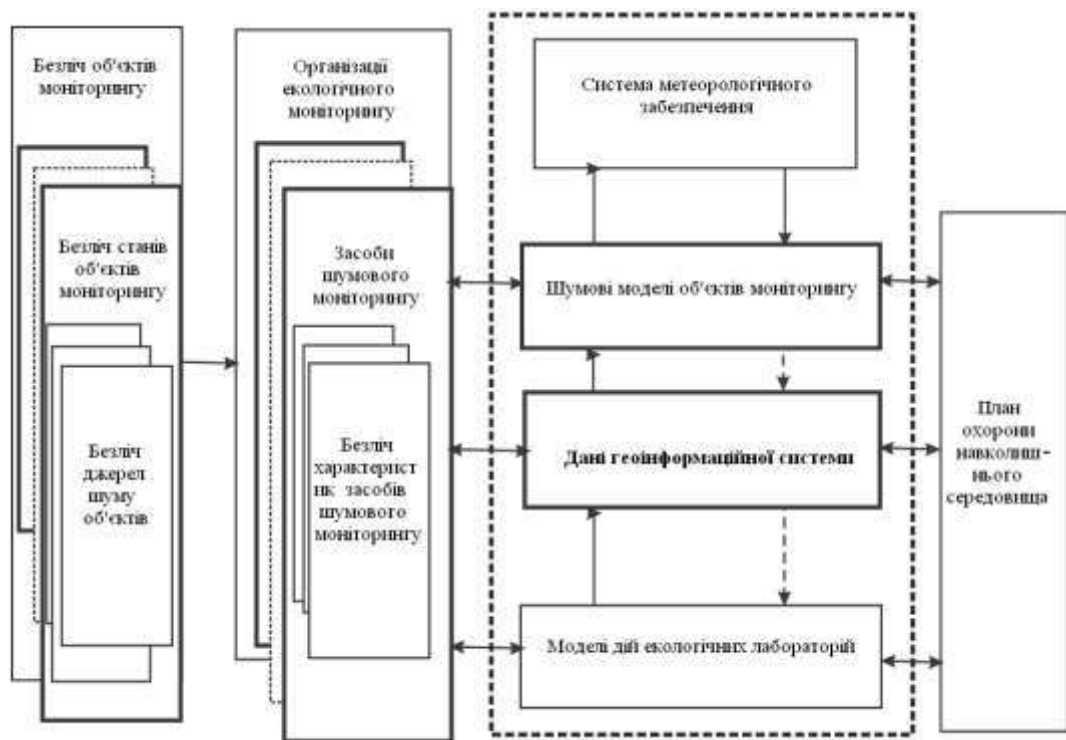
Автор займався дослідженнями шумового режиму м. Харкова. Їм було розроблено методику моделювання шумового режиму із використанням геоінформаційних систем. Дослідження виконувалися у Нагорному районі м. Харкова. Автор виконав аналіз впливу автотранспортного шуму на забудову та застосував його на практиці. Дослідження виконувалися з використанням програми ArcGIS 9.3. У результаті була отримана тривимірна модель рівня шуму на цій території. Автор розробив тривимірну модель забруднення шуму. Новизна даного методу полягає в тому, що можна змодельовати забудову під впливом шуму.

Нижче наведена схема етапів розробки шумозахисту.

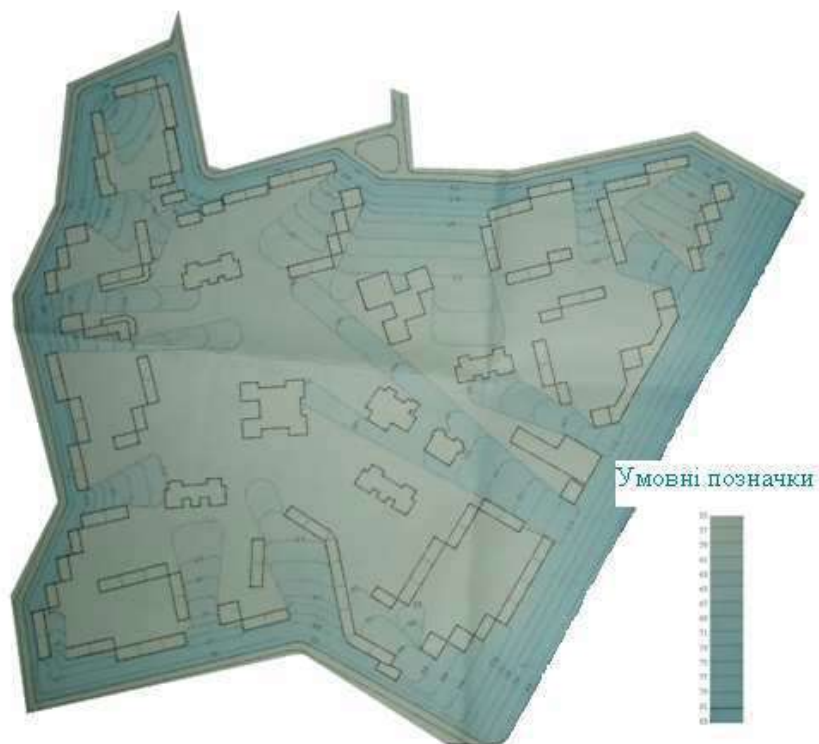


Для виконання задач застосовувалися ГІС-технології які дозволили здійснювати програму моделювання розповсюдження шуму у забудові та виконувати оцінку моніторингу вибраної забудови.

На рисунку наведеному нижче показана схема функціонування системи моніторингу з застосуванням ГІС-технологій.



Нижче наведена карта шуму території м. Харкова, що підлягала дослідженню

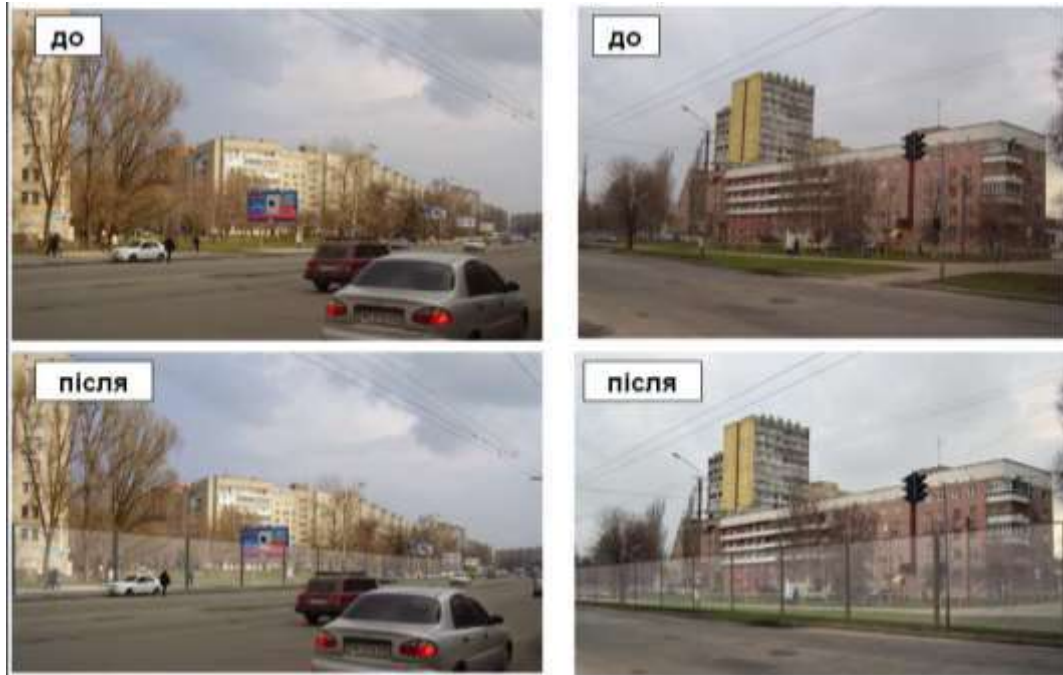


Н.О. Ткач [9-28].

У статті розглянуто стан впливу автомобільного транспорту на шумовий режим в забудові. Автором було запропоновано комплекс заходів по локалізації шуму від транспорту в забудові за рахунок створення зон з низьким рівнем шуму. Ці заходи

дозволяють розробляти проекти шумозахисту сельбищних територій. У статті автор запропонував методику визначення зниження рівня шуму у забудові за рахунок застосування озеленення враховуючи періоди року. Автор дослідив шумові характеристики легкових автомобілів, які рухаються по внутриквартальній дорожній мережі. Це дозволяє оцінювати більш точно шумовий режим у дворових просторах.

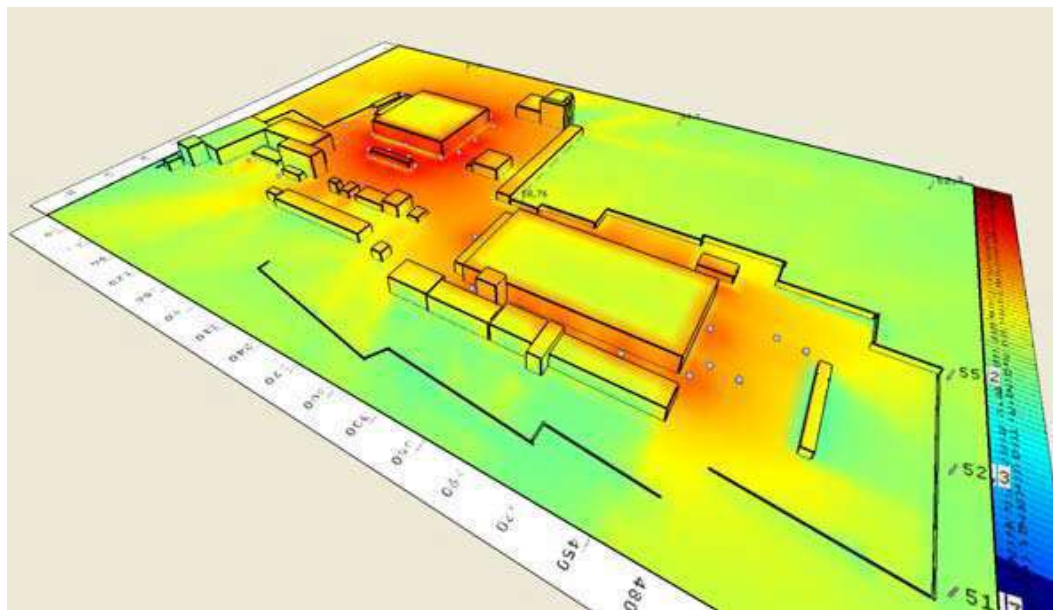
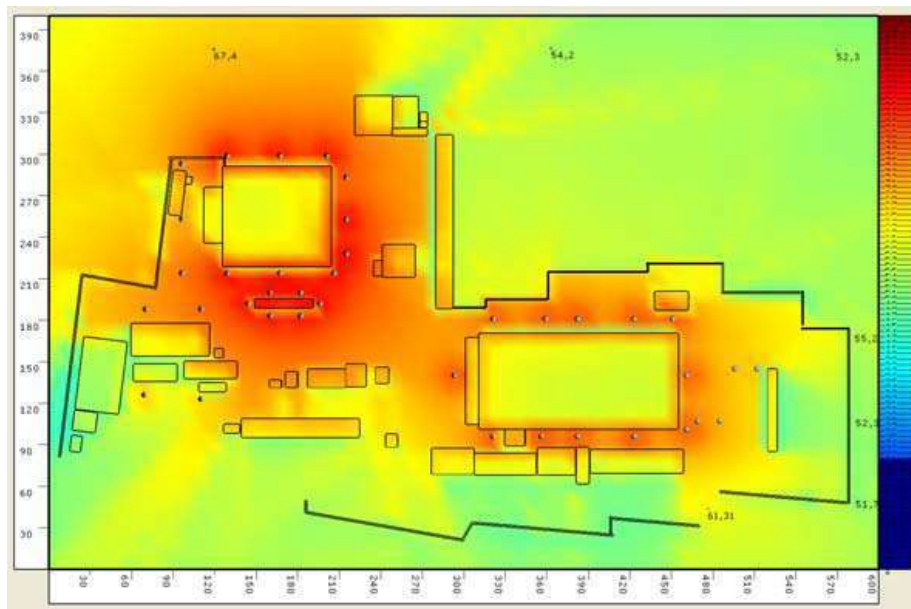
Нижче наведені варіанти шумозахисних екранів.



Беліков А.С. [29]

Автор займався питаннями шумового режиму на територіях промислових підприємств. Зокрема він виконав оцінку рівня шуму на заводі залізобетонних конструкцій у місті Харкові та на територіях, що розташовані поруч з заводом. Він запропонував метод визначення економічного збитку внаслідок шуму на заводі. При цьому збитки враховувалися не тільки при шумі, що перевищує нормативні значення а і при нижчих значеннях.

Нижче наведено шумову карту від заводу ЗБК.

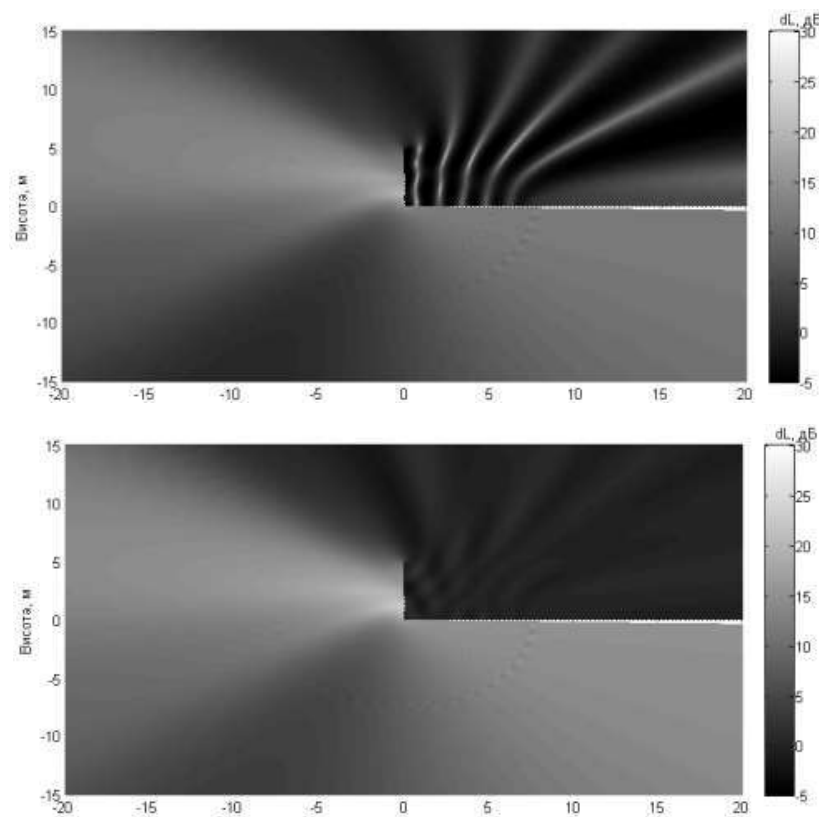


Заєць В.П. [30-35]

Автор займався питаннями ефективності шумозахисних екранів в залежності від конструктивного рішення, розташування по відношенню до джерела шуму, відстані від джерела. Він виконав дослідження впливу конструктивного рішення, зокрема висоти, матеріалу поверхні та кута екрану на його шумозахисну ефективність. Оцінив ефективність екранів в залежності від розташування розрахункової точки. Автор одержав аналітичні рівняння, що дозволяють оцінити ефективність екранів при низьких частотах шуму. Він виконав інструментальні дослідження екранів з використанням моделей та в натурних умовах. Розробив метод визначення ефективності шумозахисного екрана в залежності від кількості смуг на

магістралях та їх положення по відношенню до екрана. Частина досліджень була виконана за допомогою комп'ютерного моделювання. Результати роботи були викладені у [30-35].

Нижче наведено шумове поле при використанні шумозахисних екранів.



Нижче показано застосування шумозахисного екрану у місті Харкові



Мініна Н.М. [36]

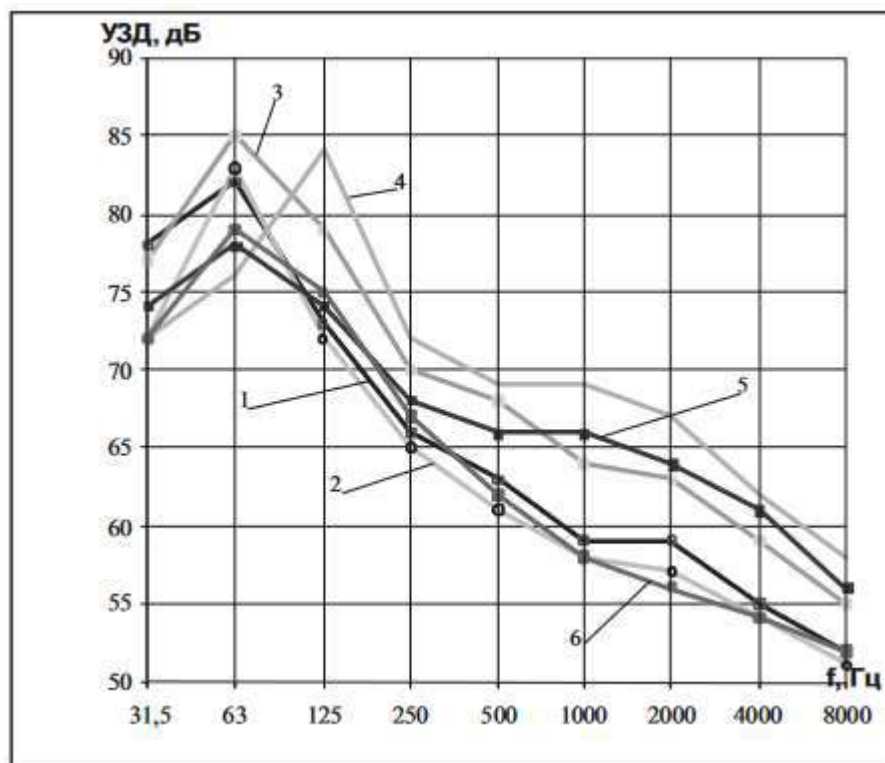
У статті автор зазначає, що на шумовий режим у забудові значний вплив здійснює шум від будівельних майданчиків. Рівень шуму на будівельному

майданчику у значній мірі залежить від робіт, що на ньому виконуються та виду обладнання, що застосовується.

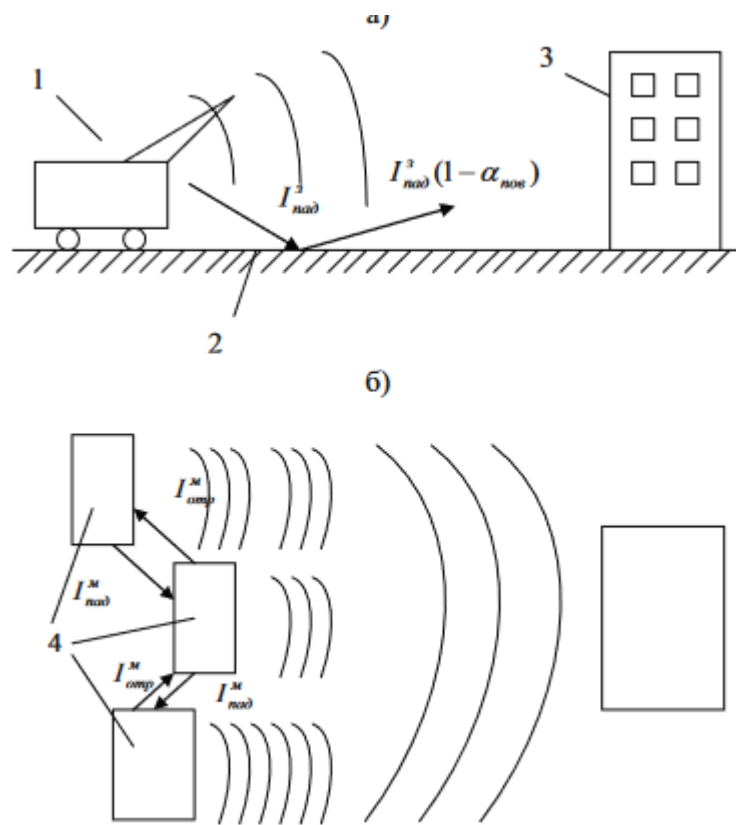
Автор поділив будівельні майданчику на п'ять груп в залежності від рівня шуму на них.

Він тримав поправочні коефіцієнти до еквівалентного рівня шуму в залежності від групи майданчику. Автор отримав залежності використання яких дозволяє визначити рівень шуму в залежності від відстані до майданчика.

Нижче наведені спекти шуму в залежності від виду робіт на будівельному майданчику.



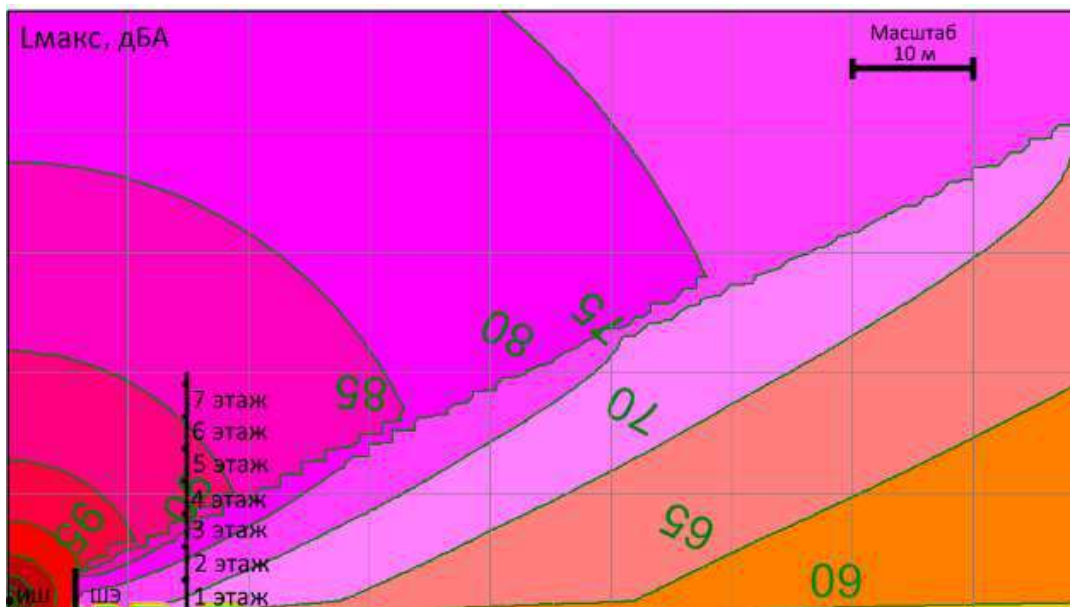
Нижче наведені схеми зниження рівня шуму від окремої машини та групи машин



Васильєв В.А [37]

Автор виконав аналіз нормативної бази, та проаналізував точність існуючих методик розрахунку рівня шуму у забудові. Він розглянув види джерел шуму в існуючій забудові та запропонував методику вибору шумозахисного скління. Надав рекомендації по уточненню нормативної документації. Винайшов метод вибору розташування розрахункових точок та визначення виду шумозахисного скління. Нижче наведено приклади побудови шумових розрізів для джерел шуму.





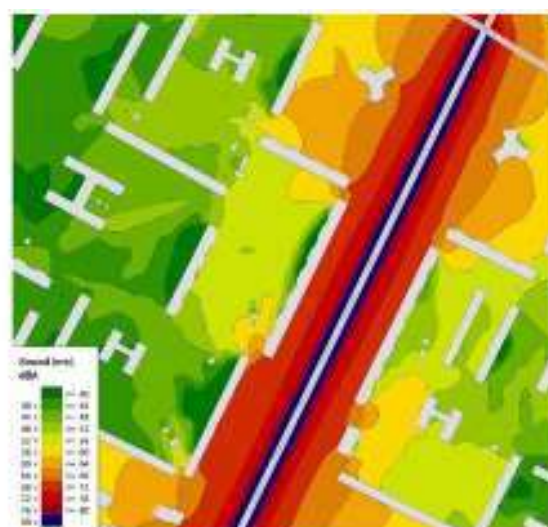
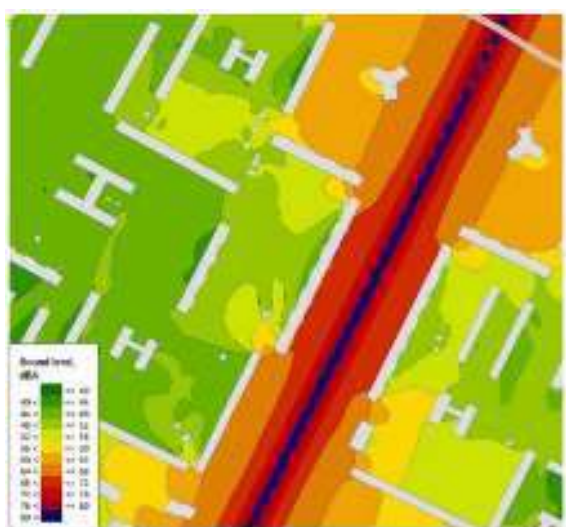
Дроздова Л.Ф [38]

У статті наголошує, що шум від транспорту є одним з основних факторів негативного впливу на оточуюче середовище.

Для зниження рівня шуму у забудові одним з основних способів є планувальне рішення кварталів. Оптимальне планувальне рішення необхідно приймати з урахуванням акустичних розрахунків.

Розроблений автором метод дозволяє визначити зниження рівня шуму у забудові з достатньою точністю.

Нижче наведено результати розрахунку рівня звуку у забудові з використанням методики ISO та NORD2000.



ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 1

1. Як показали дослідження виконані вітчизняними та закордонними авторами рівень шуму у забудові з часом постійно збільшується.
2. Основним джерелом шуму у забудові є автомобільний транспорт.
3. Автори доводять, що покращення шумового режиму у забудові залежить від багатьох факторів. Тому способи зниження рівня шуму у забудові визначаються індивідуально для конкретного місця.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. Аналіз шумового режиму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

2.1 Нормування шуму

В існуючих нормативних документах наведені правила проектування захисту від шуму територій та будівель з застосуванням різноманітних засобів зниження шуму.

Основним нормативним документом є ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму».

У розвиток цих будівельних норм розроблені такі нормативні документи:

ДСТУ-Н Б В.1.1-33 «Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій» [39], у ньому наведено методи визначення характеристик потоків автомобільного транспорту, трамваїв, залізничних поїздів, метро, водного та авіаційного транспорту. Також в них наведено джерела шуму в кварталах, методи розрахунку шуму території мікрорайонів. Методи зниження рівня шуму у забудові. Наведена ефективність шумозахисних споруд та озеленення;

ДСТУ-Н Б В.1.1-35 [40] «Настанова з розрахунку рівнів шуму в приміщеннях і на територіях». В ньому приведено методику розрахунку шуму в розрахункових точках на територіях від джерел шуму та методи визначення необхідного зниження шуму до рівнів допустимих значень.

Також використовуються наступні документи [41-45].

2.2 Характеристики джерел шуму

Джерелами шуму у будинках та спорудах є технологічне обладнання.

На території забудови джерелом шуму є потоки різні види транспорту, устаткування промислових підприємств комунально-складські підприємства, трансформаторні, котельні, гаражі, автостоянки тощо.

Також джерелами шуму є стадіони, базари, майданчики культурно-масового відпочинку, спортмайданчики, тощо. Шум від різних джерел відрізняється спектром [45-47]. Шуми бувають широкопasmові і тональні, постійні і непостійні.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Або за акустичними випробуваннями [48-50].

Шумовими характеристики транспорту є для:

- джерел шуму у кварталі з непостійним шумом - еквівалентний $L_{\text{Аекв}}$ і максимальний $L_{\text{Амакс}}$ рівні звуку.

2.3 Нормовані параметри і допустимі рівні шуму

частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. Оцінювати шум також можна в L_A , дБА.

$$L_{\text{Аекв доп}}, \text{ і максимальним } L_{\text{Амакс доп}}.$$

Величина нормованого рівня шуму наведена у табл. 1.

Таблица 1

Нормовані рівні шуму

Території	Час доби	Нормований рівень шуму в октавний смугах									Рівень звуку $L_{Fдобр}$ $L_{Aекв доб}$, дБА	Максимальний рівень звуку $L_{Aмакс доб}$, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		

Територія, забудови	Денний	89	75	66	59	54	50	47	45	43	55	70
	Нічний	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

2.4 Методика визначення величини шуму

2.4.1 Визначення шумових характеристик автомобілів.

Шумовими характеристиками автомобілів є еквівалентний і максимальний рівні шуму, які визначають згідно з [51, 53], або за розрахунками згідно з [37].

Шумовими характеристиками автомобілів є еквівалентні $L_{\text{Аекв}}$ і максимальні $L_{\text{А макс}}$ рівні шуму.

Величину $L_{\text{Аекв}}$ знаходять за формулою:

$$L_{\text{Аекв}} = 44 + 0,26V + 10 \lg \left(\frac{N_3}{V_3} \right) + \Delta L_{\text{Апокр}} + \Delta L_{\text{Аухил}},$$

де V – швидкість транспорту на перегоні, км/год., визначають за формулою

$$V = \frac{(V_{\text{Л}} \cdot N_{\text{Л}} + V_{\text{ВЛ}} \cdot N_{\text{ВЛ}} + V_{\text{ВС}} \cdot N_{\text{ВС}} + V_{\text{ВВ}} \cdot N_{\text{ВВ}})}{N_{\text{Л}} + N_{\text{ВЛ}} + N_{\text{ВС}} + N_{\text{ВВ}}},$$

де $V_{\text{Л}}, N_{\text{Л}}$ – швидкість та інтенсивність легкових автомобілів;

$V_{\text{ВЛ}}, N_{\text{ВЛ}}$ – швидкість та інтенсивність вантажних автомобілів;

N_3 – інтенсивність руху од/год., визначають за формулою:

$$N_3 = N_{\text{Л}} + 4N_{\text{ВЛ}} + 6N_{\text{ВС}} + N_{\text{ВВ}};$$

V_3 – середня швидкість автомобілів на перегоні, км/год., визначають за формулою:

$$V_3 = V_L + 1,14V_{ВП} + 1,18V_{ВС} + 1,22V_{ВВ} ;$$

$\Delta L_{\text{Апокp}}$ – поправка у дБА, що враховує покриття проїзної частини, визначається за табл. 2;

$\Delta L_{\text{Аухил}}$ - поправка у дБА, що враховує ухил дороги, визначається за табл. 3.

Таблиця 2

Тип покриття дороги	Величина поправки $\Delta L_{\text{Апокp}}$, дБА
Асфальт	0
Цементобетон	+3
Бруківка	+5

Таблиця 3

Поздовжній ухил вулиці, %	поправка $\Delta L_{\text{Аухил}}$, дБА				
	Частка вантажного в потоці, %				
	0	5	20	40	100
2	0,5	1	1	1,5	1,5
4	1	1,5	2,5	2,5	3
6	1	2,5	3,5	4	5
8	1,5	3,5	4,5	5,5	6,5
10	2	4,5	6	7	8

Таблиця 4

Категорії вулиці	Кількість смуг проїзної частини	Шумова характеристика транспорту $\Delta L_{\text{Аекв}}$, дБА		Шумова характеристика транспорту $\Delta L_{\text{Амакс}}$, дБА	
		день	ніч	день	ніч
Магістральні вулиці та дороги загальноміського та районного значення: - безперервного руху	6	84	80	95	91
	8	85	80	96	92
- регульованого руху	4	81	77	95	91
	6	82	78	96	92
	8	83	79	96	92
- районного значення	2	78	73	93	88
	4	79	74	93	88
	6	80	75	94	89
	2	70	60	85	80

Вулиці та дороги місцевого значення: - житлові вулиці	3	72	62	87	82
- дороги в промислових зонах	2	81	78	95	91

$\Delta L_{\text{Амакс}}$ визначають за табл. 4.

2.4.2 Визначення шуму в розрахункових точках

Розрахункові точки на територіях приймають на найближчій до джерела шуму території на висоті 1,5 м від її рівня.

Розрахункові точки у дворовому просторі приймають на відстані 2 м від будинків, на рівні середини вікон першого поверху.

У розрахункових точках визначають $\Delta L_{\text{Аекв тер, дБА}}$, (при цьому $\Delta L_{\text{Атер і}} = \Delta L_{\text{Аекв тер і}}$) і $\Delta L_{\text{Амакс тер, дБА}}$, (при цьому $\Delta L_{\text{Атер і}} = \Delta L_{\text{Амакс тер і}}$).

Рівень звуку $\Delta L_{\text{Атер і, дБА}}$, від окремого джерела шуму визначають за формулою:

$$\Delta L_{\text{Атер і}} = L_{\text{А}} - \Delta L_{\text{Авідс}} - \Delta L_{\text{Апов}} - \Delta L_{\text{Апок}} - \Delta L_{\text{Аекр}} - \Delta L_{\text{Азел}} - \Delta L_{\text{Аобм}} + \Delta L_{\text{Авідб}},$$

де $L_{\text{А}}$ – шумова характеристика джерела шуму у дБА;

$\Delta L_{\text{Авідс}}$ – поправка, що враховує зниження рівня шуму в залежності від відстані між джерелом шуму і розрахунковою точкою; визначається згідно з [40];

$\Delta L_{\text{Апов}}$ – поправка, що враховує зниження рівня шуму при зменшенні шуму в повітрі; визначається згідно з [40];

$\Delta L_{\text{Апок}}$ – поправка, що враховує тип покриття території; визначається за [40];

$\Delta L_{\text{Аекр}}$ - поправка у дБА, що враховує зниження рівня звуку шумозахисними екранами визначається за [40];

$\Delta L_{\text{Азел}}$ - поправка що враховує зниження шуму зеленим насадженням; визначається за [40];

$\Delta L_{\text{Аобм}}$ - поправка, що враховує зниження шуму внаслідок зменшення видимості джерела шуму визначається за [40];

$\Delta L_{\text{Авідб}}$ - поправка у дБА, що враховує підвищення шуму в розрахунковій точці внаслідок відбитого від огорожень будівель; визначається за [40];

Поправки $\Delta L_{\text{Авідс}}$, визначають від розмірів джерела шуму, за формулою:

$$\Delta L_{\text{Авідс}} = 10 \lg \frac{(2r + A + B) + AB}{\pi(2 + A + B) + AB},$$

де r – відстань, від контуру джерела шуму до розрахункової точки.

Акустичний контур автомобілів, це лінія, що віддалена від джерела, на відстань $r_0 = 7,5$ м і розташована на висоті:

- 1,0 м від поверхні дороги;
- 1,5 м від поверхні локальних джерел.

Акустичний центр для автомобілів це точка перетину прямої, розташованої на висоті 1,0 м до цієї прямої.

Поправку $\Delta L_{\text{Апов}}$, визначають за формулою:

$$\Delta L_{\text{Апов}} = \frac{5r}{1000},$$

Поправку $\Delta L_{\text{Апок}}$, визначають у наступній послідовності:

а) якщо немає екранів на шляху руху шуму та м'яким покриттям території за формулами:

$$\Delta L_{\text{Апок}} = 6 \lg \frac{\sigma^2}{1 + 0,01\sigma^2};$$
$$\sigma = \frac{0,14l \cdot 10^{-0,3h_d}}{h_p},$$

l – довжина проекції відстані r на площину, яка відбиває звук, м;

h_d – позначка акустичного центру джерела шуму, яка відбиває шум, м;

h_p – позначка точки над площиною, яка відбиває шум.

Якщо $\sigma \leq 1$, то $\Delta L_{\text{Апок}} = 0$. Величини l , h_d , h_p визначають за [40];

б) за відсутності екранів на шляху руху шуму і акустично твердим покриттям $\Delta L_{\text{Апок}} = 0$;

в) якщо є екрани між джерелом та розрахунковою точкою $\Delta L_{\text{Апок}}$ визначають за [40].

$\Delta L_{\text{Аобм}}$, дБА, визначають за формулою:

$$\Delta L_{\text{Аобм}} = 10 \lg \left(\frac{S}{S_{\text{повн}}} \right),$$

де S – площа території, яку займає джерело шуму, м^2 ;

$S_{\text{повн}}$ – площа всієї території, яку займає джерело шуму, м^2 .

$\Delta L_{\text{Авідб}}$, дБА, визначають:

а) для дороги при орієнтації фасаду будівлі у бік джерела шуму - за [40], а при орієнтації фасаду будинку у протилежний напрямок, за [40];

б) для джерел шуму на території житлових груп - за графіками у [40]. Якщо акустично м'яке покриття займає понад 30 % площі поправку враховують тільки в розрахункових точках, на відстані 2 м від стіни будинку.

2.5 Програмні комплекси для розрахунку шуму режиму у житлових групах

Програмний комплекс ШУМ 1.1.0 [54] виконує розрахунок шуму на відстані від джерел з урахуванням метеорологічних умов, що впливають на розповсюдження шуму.

Методика, що закладена у програмний комплекс викладена у [37, 38]. В ній враховується згасання шуму через дивергенцію, звукопоглинання повітрям, вплив виду поверхні території, наявність екранування, проходженні шуму крізь листву дерев.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Рівень шуму може розраховуватися програмою за результатами натурних досліджень.

Передбачено можливість використання картосхем місцевості, отриманих з космічних знімків з програми Google Earth.

Інтерфейс програми зроблений залежним. Частина інструментів стають доступними при ускладненні задачі. Тому прості завдання вирішуються швидко.

На рисунку 2.1 наведено звіт за результатами розрахунку шуму.

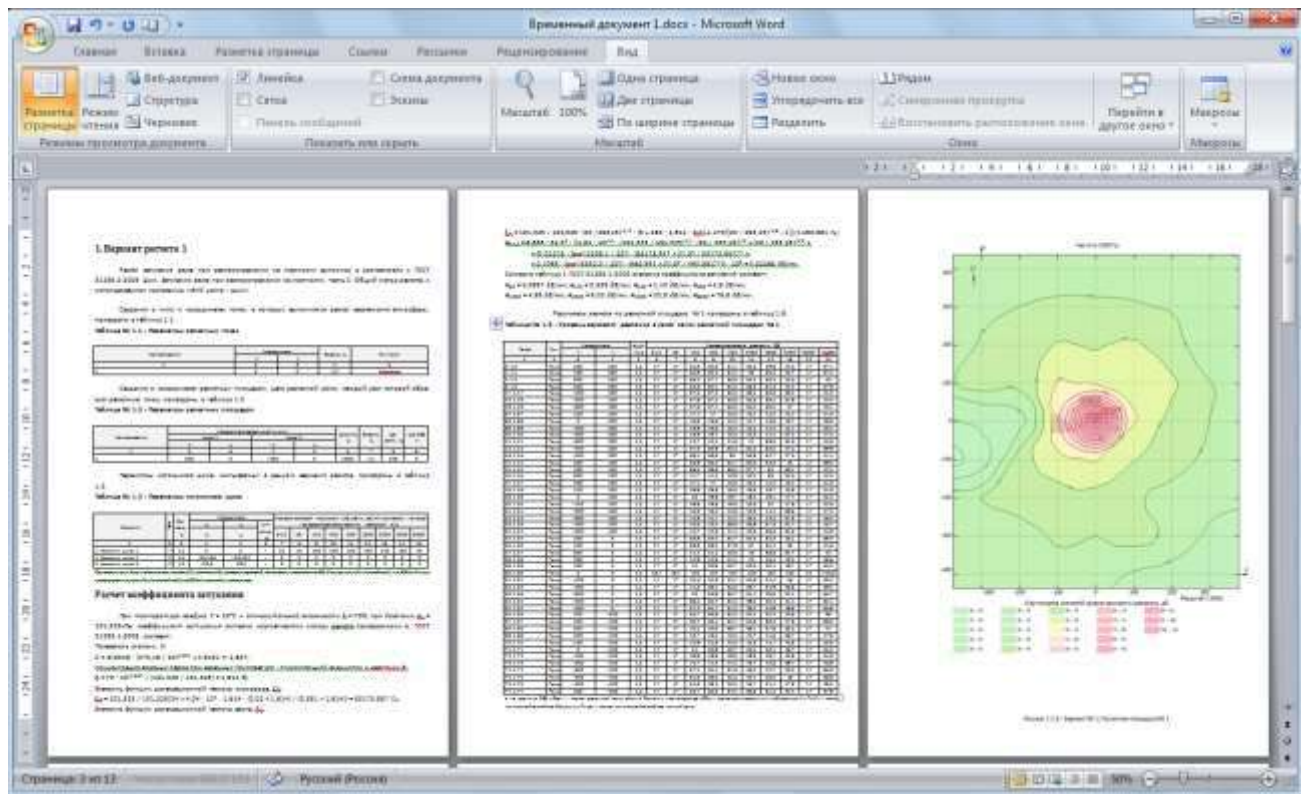


Рис. 2.1 - Звіт результатів розрахунку рівня шуму

Еколог-Шум v2.3 [55].

Програма «Еколог-Шум» виконує розрахунок руху шуму від зовнішніх джерел. Розрахунок виконується за [40, 41].

Програма використовується при розміщенні нових об'єктів будівництва в існуючій забудові та оцінки впливу шуму існуючих будівель на територію нового будівництва. Розрахунок шуму від декількох джерел виконується з урахуванням дифракції та відбиття шуму від перешкод. Результатом розрахунків є рівень шуму в октавних смугах 31,5 – 8000 Гц, а також рівні шуму L_a .

Програмний комплекс виконує наступні завдання:

- оцінка шумового впливу на територіях, прилеглих до промислових підприємств і транспортних магістралей;
- розробка і оцінка ефективності шумозахисних заходів;
- визначення санітарно-захисних зон за фактором шуму проєктованих і існуючих підприємств;
- екологічний аудит промислових, комунальних і транспортних підприємств за фактором промислового і транспортного шуму.

Інтерфейс програми «Еколог-Шум» дозволяє заносити дані, що описують об'єкти, які необхідні для розрахунку шуму у табличній формі або на карті. Є інструменти редагування карт. Можливо використовувати карт, як підоснову, створені у інших форматах.

Програма дозволяє використовувати точкові, лінійні і об'ємні джерела шуму. Для зручності заведення даних у програму є довідник характеристик джерел шуму, Довідник може поповнюватися експериментальними даними, що отримав користувач експериментально.

При розрахунку шуму у забудові враховуються перешкоди на шляху його розповсюдження. Є довідник звукопоглинальних властивостей матеріалів.

Розрахунок виконується у розрахункових точках мережі, яку накладає користувач на розрахункову ділянку. Крок мережі може вибиратися.

Розрахунок може проводитися налюбій висоті від землі.

Програма є в двох варіантах:

- «Базовий» - повна програма для розрахунку шуму.
- «Стандарт» - програма має всі можливості варіанту «Базовий» і додатковими можливостями графічного блоку по роботі з форматами ГІС: AutoCad (формат DXF), MapInfo (формат MID/MIF), ArcInfo (формат SHP).

На рисунку 2.2 наведена карта шуму промислового підприємства.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		31

Враховується вплив глушників, встановлених на джерелах шуму і ділянках каналів воздуховодов. Джерелами шуму в мережі можуть бути, як вентилятори, кондиціонери та інше інженерно-технологічне обладнання, так і шум здатний проникати в мережу через отвори решітки з приміщень і територій.

У програмі визначаються частотні характеристики ізоляції повітряного шуму огорожувальних конструкцій та індекс звукоізоляції від повітряного та ударного шуму.

Проводиться розрахунок рівнів шуму в розрахункових точках, з урахуванням шуму внутрішніх джерел та шуму що проникає в приміщення крізь огорожувальні конструкції.

При розрахунку враховуються розміри та розташування огорожень приміщення, а також матеріал облицювання. При розрахунку шуму на територіях враховується наявність екранування, забудова території в цілому, зелені насадження.

Є база даних, з характеристиками джерел шуму, матеріалу облицювань. Можливо редагування і поповнення бази даних.

Програма дозволяє розрахувати рівень шуму з урахуванням взаємного впливу декількох джерел шуму.

Розрахунок на території враховує декілька екранів. У графічному редакторі реалізована можливість введення даних з інших програм.

SOUNDPLAN [54].

Програма SoundPLAN, дозволяє:

- Визначити рівень шуму на території до і після застосування шумозахисних споруд;
- врахувати рельєф, фонові шуми, прилеглу забудову;
- вибрати оптимальні шумозахисні споруди;
- результати розрахунку можуть бути представлені у вигляді двовірної і тривірної моделей.

Перевагою програмного комплексу SoundPLAN, є врахування загасання над поверхнею землі, за рахунок зелених насаджень, врахування рельєфу, та відображення шуму від будівель.

На рисунку 2.3 наведена карта шуму, що побудована з використанням програмного комплексу SoundPLAN.



Рис. 2.3 - Тривимірна карта шуму, побудована з використанням програмного комплексу SoundPLAN

АРМ «Акустика» 3D [55].

Програмний комплекс має графічну підсистему. В програмі можна вказати місця розташування джерел шуму, шумозахисних споруд, показати розрахункові точки на плані місцевості. Підложкою для розрахунку використовуються файли формату .DXF на яких виконується в AutoCAD або іншій програмах план місцевості, також може використовуватися план з растрового графічного файлу.

Програма має інтерфейс, що дозволяє працювати з багатошаровою CAD даних. Інтерфейс дозволяє масштабування креслень, прив'язку об'єктів між собою, корегування видимості і характеристик об'єктів на плані.

Програма дозволяє представляти на плані джерела шуму у вигляді точкових та лінійних об'єктів (трансформаторна підстанція або дорога). Точкові об'єкти представляються на плані у вигляді розрахункових точок. Об'єкти на плані мають прив'язку до тривимірної системи координат.

У програму заведені каталоги з характеристиками джерел шуму. Це стосується (транспорту, обладнання і т.ін.). Джерела шуму можуть представлятися як точка, лінія

або майданчик. Типи точок вибираються з каталогу. Будівлі і лісосмуги представляються в програмі як шумозахисні екрани.

При розрахунку шуму в розрахунковій точці використовуються данні о розташуванні її відносно джерел шуму і шумозахисних споруд.

Для побудови карти шуму на території передбачена можливість подавати її у вигляді ізоліній і колірних карт. Ці карти можуть бути експортовані в інші програми. Всі результати розрахунку зберігаються у спеціальному файлі. Звіт з результатами розрахунку містить вихідні данні, список використаних методик.

На рисунку 2.4 наведено карти шуму в октавних смугах.

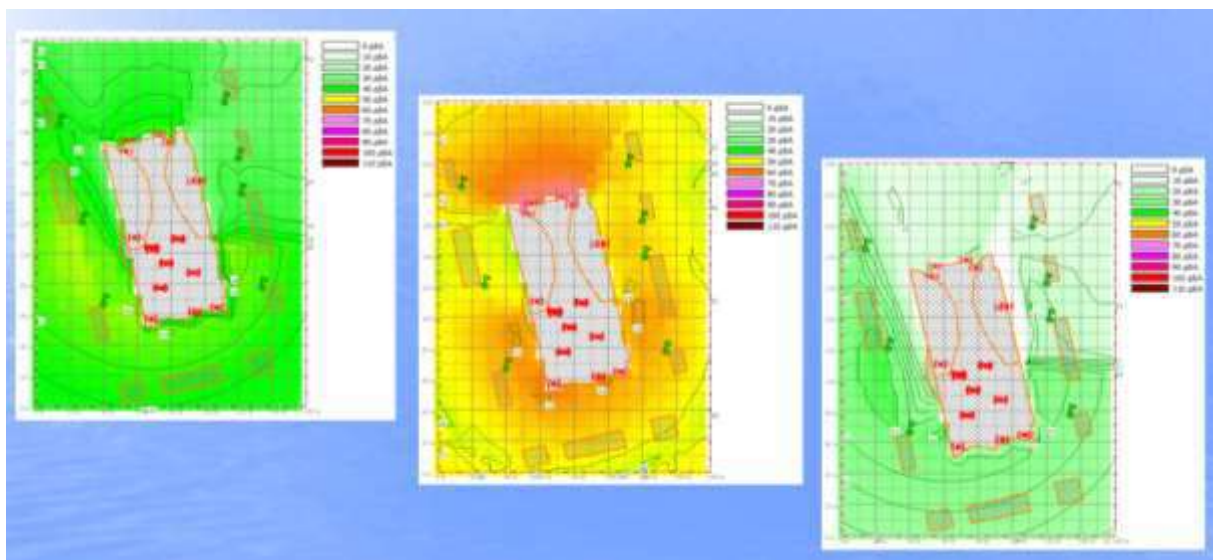


Рисунок 2.4 Карти шуму в октавних смугах

На рисунку 2.5 показано затухання шуму за будинком.

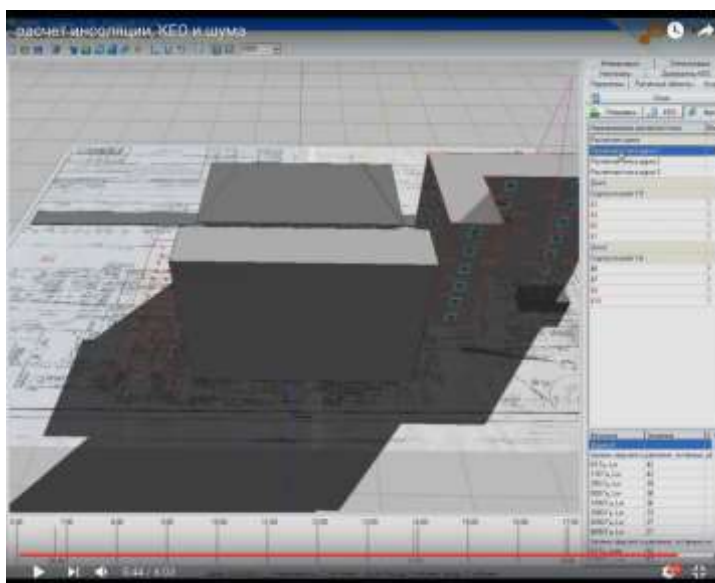


Рисунок 2.5 Затухання шуму за будинком

2.6 Аналіз комп'ютерних комплексів для розрахунку шуму у забудові

Попова П.С. в статті [64] виконує порівняння програм СИТИС Соляріс та ШУМ. Вона зазначають, що програма СИТИС є універсальною. За допомогою цієї програми можна виконувати розрахувати освітленості, інсоляції і шуму. Програма має три модулі: перший для створення підоснови, другий для розрахунку і третій це каталог бібліотечних об'єктів. Програма може підтримувати зв'язок з декількома користувачами.

Що стосується програми ШУМ то автор зазначає, що створення картосхеми в програмі доволі складне. В той же час в програмі закладена можливість імпортувати схему з інших програм в форматі DXF, Shp або Wig. Йожна створити схему використавши знімок поверхні Землі в програмі Google Earth Pro. У програмі ШУМ враховуються вимоги сучасних норма, на відміну з СИТИС. Автор відмічає більш зручний інтерфейс програми ШУМ.

Автор робить висновок, що програми що поєднують різні розрахунки більш зручні але якщо потрібен якісний звіт по одному виду розрахунку, краще працювати у спеціалізованій програмі.

Тихомиров Л.А. у роботі [65] робить аналіз розрахунку, трьох програмних комплексів:

- програма АРМ «Акустика» версії 3, [66];
- комплекс програм «Еколог-Шум» версії 2.1.0.2584, [67].
- програма "Predictor" версії 8.13 [68],.

У перших двох програмах методика прийнята за міжнародного стандарту ІСО 9613-2 [70]. Тому в цих програмних комплексах повинні бути однакові результати розрахунків при однакових вихідних даних. Але це дещо не так.

Результати розрахунку шуму, що отримані, за допомогою розглянутих програм представлені на рисунку 2.6.

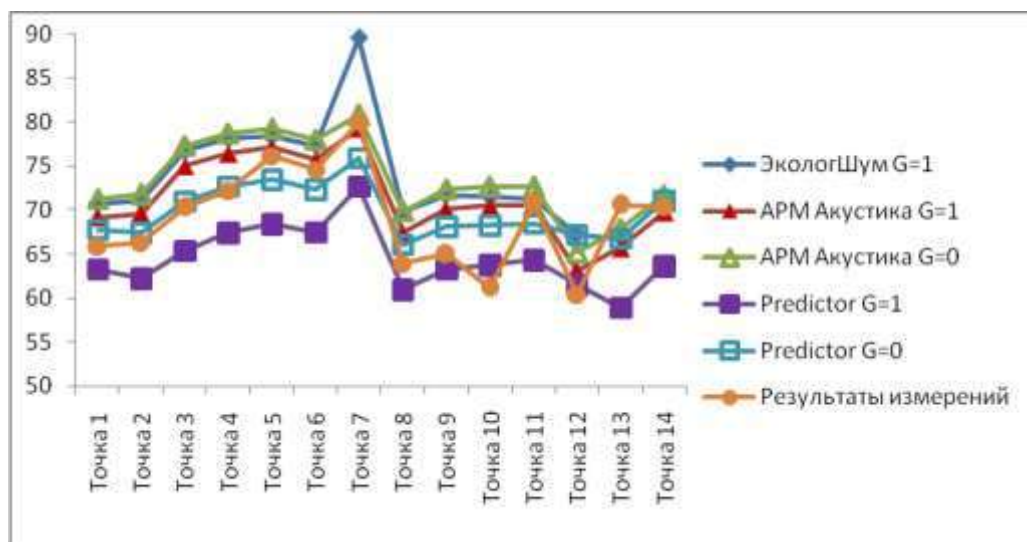


Рис. 2.6 - Рівні шуму у придорожних точках

З рис. 2,6 видно, що якщо ґрунт між дорогою і розрахунковою точкою має значення $G = 1$ то результати розрахунку за програмами близькі один до одного. При цьому максимальна розбіжність не перевищує 2 дБ. Істотне розходження спостерігається лише у точці 7 і становить 10,2 дБА.

Результати, розрахунку за програмою «Predictor», при $G = 1$ значно нижче Вони також нижче експериментальних вимірювань в точках. Розбіжність становить від 6 дБА до 9,8 дБА. Розбіжності з результатами отриманими у програмі «Еколог-Шум», ще більше: від 7,2 дБА до 1616 дБА. Якщо G відрізняється від 1 то воно здійснює більший вплив на результат в програмі «Predictor» ніж в програмі АРМ «Акустика» Автор відмічає, що в програмі «Еколог-Шум» для розрахунку використовується тільки значення $G = 1$. Крім цього в ній максимальна інтенсивність руху обмежена 3000 од / год.

Також виявилось що в розрахункових точках, у середині забудови розбіжність результатів істотні. Автор зазначає, що в розрахункових точках в забудові відбитий і екранований ум перевершує прямий, а в точках де немає ділянок доріг в зоні прямої видимості з цих точок він дорівнює 0.

Автор робить висновки, що є значні розбіжності між результатами отриманими за допомогою розглянутих програм. Програмні комплекси «Акустика» і «Predictor» дають близькі результати. Перевагами цих програм є можливість змінювати значення

показника ґрунту G на шляху розповсюдження шуму. У програмі «Акустика» значення G можна приймати різним для кожної точки.

Висновок по розділу 2.6

1. Спеціалізовані програми надають більше можливостей при варіюванні висхідних для розрахунку даних.
2. Програмний комплекс ШУМ, має простий інтерфейс та зручний інтерфейс для вводи висхідних даних та детальний звіт з розрахунку, тому він був прийнятим для використання у подальших дослідженнях.

2.7 Аналіз карти шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава».

Розташування житлового комплексу «Затишний» наведено на рисунку 2.7.

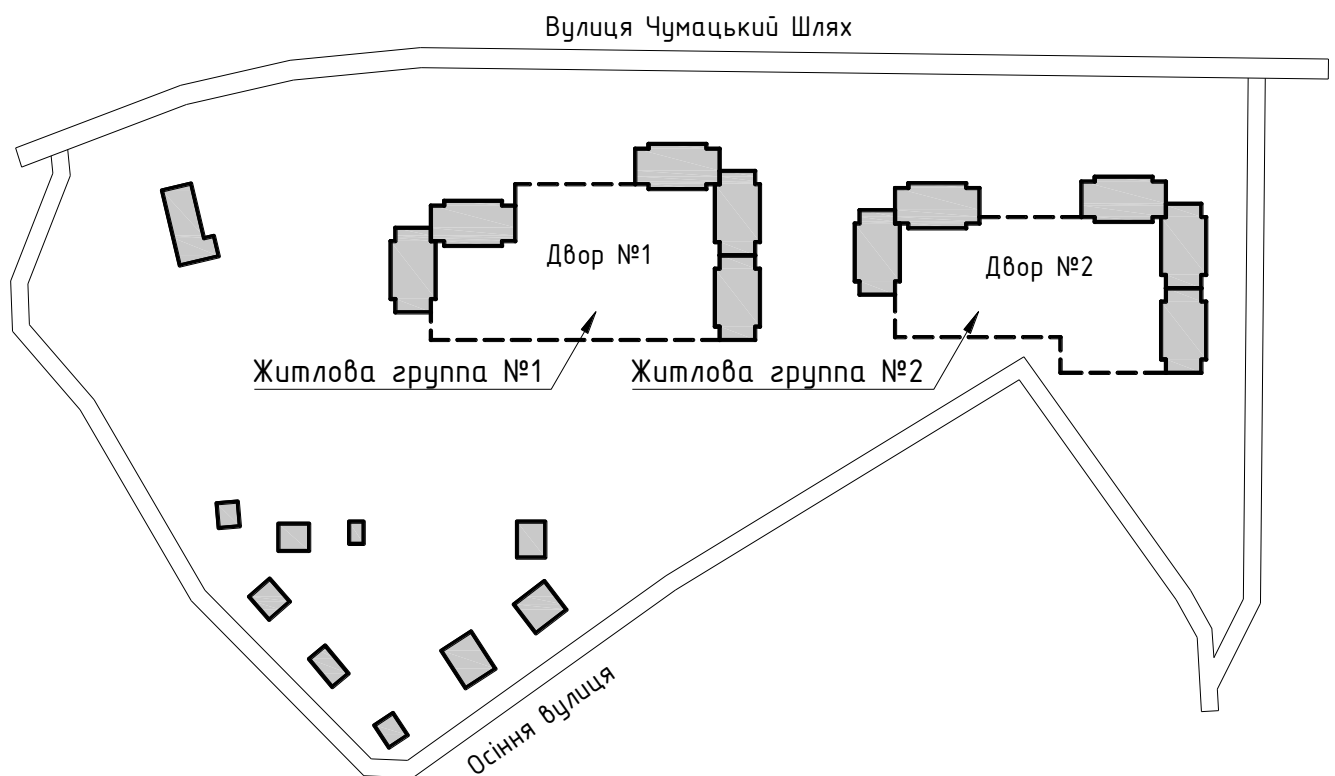


Рис. 2.7 - Житлового комплексу «Затишний»

- Житлові групи оточують вулиці:
- З півночі – Чумацький Шлях;
- З інших сторін - Осіння.

Значення звукового тиску в октавних смугах на цих вулицях наведений у табл. 6.

Таблиця 6

Звуковий тиск в октавних смугах

№	Назва вулиці	Рівні звукового тиску транспортного шуму L_i , дБ в октавних смугах частот, Гц									
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Екв.
1	Чумацький Шлях	81	81	79	79	74	72	69	66	62	77,6
2	Осіння	76	76	71	72	65	64	59	54	47	69

Нормований рівень звукового тиску в октавних смугах на території, що прилягає до житлових будинків наведена у табл. 7

Таблиця 7

Нормований рівень звукового тиску в октавних смугах на території, що прилягає до житлових будинків

Нормований рівень звукового тиску в октавних смугах на території, що прилягає до житлових будинків, Гц									
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Екв.
89	75	66	59	54	50	47	45	43	55

Результати розрахунку існуючої пропозиції забудови житлового комплексу «Затишний» наведено нижче.

Відомості о координатах розрахункових майданчиків, кроці розрахункової мережі, кожний вузол якої утворює розрахункову точку наведені у табл. 8.

Таблиця 8

Параметри розрахункового майданчику

Найменування	Координати середньої лінії				Ширина м	Висота, м	Крок сітки, м	Крок СЗЗ, м
	точка 1		точка 2					
	x ₁	y ₁	x ₂	y ₂				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	131036	34151	131557	34151	320	1,5	50	0

Параметри джерел шуму наведені у табл. 9

Таблиця 9

Параметри джерел шуму

Джерело	Тип	Висота, м	Координати			Рівень звукової потужності (дБ, дБ/м, дБ/м²) в октавних смугах із середньоарифметичними частотами в Гц										LpA
			x ₁	y ₁	ширина м	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
			x ₂	y ₂												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Джерело шума 2		1,5	131053	34244	-	81	81	79	79	74	72	69	66	62	77,62	
Джерело шума 3		1,5	13105	34132	-	76	76	71	72	65	64	59	54	47	69,044	

Рівень звукового тиску в вузлах сітки розрахункового майданчику наведено у табл. 10.

Таблица 10

Рівень звукового тиску в вузлах сітки розрахункового майданчику

Точка	Тип	Координати		Висота, м	Рівень звукового тиску, Дб									
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La,дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0. 1.0	Поль	131036,92	33991,366	1,5	57,6	57,4	53,5	53,7	47,2	45,2	40	28,7	0	50,5
1. 1.1	Поль	131086,92	33991,366	1,5	59,1	59	54,7	55,1	48,5	46,6	41,2	33,1	0	51,9
2. 1.2	Поль	131136,92	33991,366	1,5	61,4	61,4	56,9	57,5	50,7	49,3	43,7	37,1	16,8	54,3
3. 1.3	Поль	131186,92	33991,366	1,5	64	64	59,2	59,9	53,1	51,8	46,5	40,6	30,6	56,9
4. 1.4	Поль	131236,92	33991,366	1,5	61,5	61,4	56,7	57,4	50,6	49,1	43,6	36,8	17,4	54,2
5. 1.5	Поль	131286,92	33991,366	1,5	59,9	59,7	55,3	55,9	49,3	47,6	42,2	33,1	0	52,7
6. 1.6	Поль	131336,92	33991,366	1,5	59,1	58,9	54,6	55,1	48,4	46,7	41,4	28,8	0	51,8

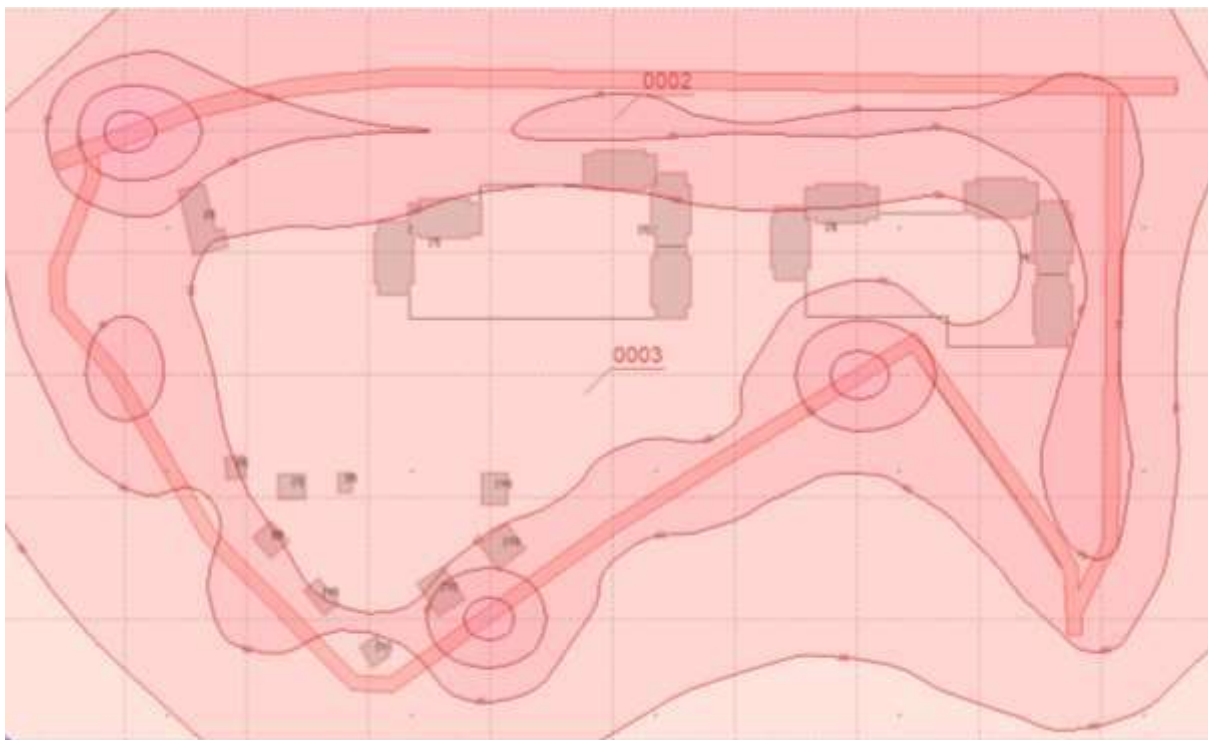
					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Точка	Тип	Координати		Висота, м	Рівень звукового тиску, Дб									
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La,дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7. 1.7	Поль	131386,92	33991,366	1,5	58,9	58,8	54,4	55	48,1	46,7	41,4	27,2	0	51,7
8. 1.8	Поль	131436,92	33991,366	1,5	59,6	59,4	54,9	55,5	48,8	47,3	41,9	32,6	0	52,4
9. 1.9	Поль	131486,92	33991,366	1,5	59,6	59,5	54,9	55,6	48,8	47,3	41,9	33,6	0	52,4
10. 1.10	Поль	131536,92	33991,366	1,5	57,9	57,8	53,3	54	47,2	45,8	40	29,9	0	50,8
11. 1.11	Поль	131036,92	34041,366	1,5	59	58,9	54,9	55,3	48,9	47,3	42,4	34,5	0	52,4
12. 1.12	Поль	131086,92	34041,366	1,5	61,7	61,6	57,4	57,8	51,2	49,6	44,6	38,2	13,2	54,8
13. 1.13	Поль	131136,92	34041,366	1,5	68,9	68,9	64	64,9	58	56,9	51,9	46,5	38,4	61,9
14. 1.14	Поль	131186,92	34041,366	1,5	64,7	64,3	59,3	59,8	53,3	52,5	47,5	41,9	32,1	57,3
15. 1.15	Поль	131236,92	34041,366	1,5	78	77,9	73	73,9	67	66	60,9	55,9	48,7	71
16. 1.16	Поль	131286,92	34041,366	1,5	63,3	63,2	58,6	59,4	52,6	51,2	46,1	39,8	27,8	56,3
17. 1.17	Поль	131336,92	34041,366	1,5	61,3	61,2	56,8	57,4	50,7	49,3	44,3	36,6	0	54,4
18. 1.18	Поль	131386,92	34041,366	1,5	61	60,9	56,4	57	50,4	48,9	43,8	36,4	0	54
19. 1.19	Поль	131436,92	34041,366	1,5	63,3	63,3	58,5	59,4	52,5	51,2	46	39,4	27,3	56,2
20. 1.20	Поль	131486,92	34041,366	1,5	66,9	66,9	62	63	56	54,8	49,8	44,2	35,5	59,9
21. 1.21	Поль	131536,92	34041,366	1,5	60,2	60,1	55,5	56,3	49,5	48,1	42,9	35,6	0	53,2
22. 1.22	Поль	131036,92	34091,366	1,5	60,8	60,7	56,6	57,2	50,9	49,3	44,7	38,3	0	54,4
23. 1.23	Поль	131086,92	34091,366	1,5	65,8	65,7	61,1	61,9	55,2	53,9	49,2	43,6	33,3	59
24. 1.24	Поль	131136,92	34091,366	1,5	64,2	63,8	59,2	59,9	53,8	52,4	47,7	42,2	30,8	57,4
25. 1.25	Поль	131186,92	34091,366	1,5	61,7	61,2	56,9	57,1	50,8	49,2	44,6	38,3	0	54,4
26. 1.26	Поль	131236,92	34091,366	1,5	62,4	61,8	56,1	55,4	47,4	45	38,8	30,8	0	51,2
27. 1.27	Поль	131286,92	34091,366	1,5	68,4	68,3	63,5	64,4	57,5	56,4	51,4	45,9	37,4	61,4
28. 1.28	Поль	131336,92	34091,366	1,5	66,2	66,1	61,4	62,2	55,4	54,2	49,3	43,5	33,7	59,3
29. 1.29	Поль	131386,92	34091,366	1,5	63,6	63,5	58,8	59,8	53,1	51,7	46,8	40,7	19,4	56,8
30. 1.30	Поль	131436,92	34091,366	1,5	69	69	64,1	65,1	58,1	57	51,9	46,5	37,8	62
31. 1.31	Поль	131486,92	34091,366	1,5	79,1	79,1	74,1	75,1	68,1	67,1	62,1	57,1	49,9	72,2
32. 1.32	Поль	131536,92	34091,366	1,5	61,6	61,5	57	57,7	51,1	49,6	44,5	38,1	0	54,7
33. 1.33	Поль	131036,92	34141,366	1,5	63,6	63,5	59,5	59,9	53,7	52	47,6	42,2	31,1	57,3
34. 1.34	Поль	131086,92	34141,366	1,5	69,3	69,2	64,6	65,4	58,7	57,5	52,8	47,6	39,2	62,6
35. 1.35	Поль	131136,92	34141,366	1,5	63	62,8	59,3	59,6	53,7	52	47,9	42,7	29,1	57,2
36. 1.36	Поль	131186,92	34141,366	1,5	61,3	61	57,4	57,6	51,7	50	46	40,2	23,4	55,2
37. 1.37	Поль	131236,92	34141,366	1,5	60,8	60,4	56,8	56,9	50,7	49,4	45,2	39,5	23,3	54,5
38. 1.38	Поль	131286,92	34141,366	1,5	62	61,8	57,6	58,1	51,8	50,2	45,5	39,6	11,9	55,4
39. 1.39	Поль	131336,92	34141,366	1,5	64,6	64,5	60,1	61	54,6	53,1	48,6	43	31,1	58,3
40. 1.40	Поль	131386,92	34141,366	1,5	79,1	79,1	74,1	75,1	68,1	67,1	62,1	57,1	49,9	72,2
41. 1.41	Поль	131436,92	34141,366	1,5	66,2	66,2	61,7	62,4	55,7	54,4	49,5	44,1	33,3	59,5
42. 1.42	Поль	131486,92	34141,366	1,5	79,1	79,1	74,1	75,1	68,1	67,1	62,1	57,1	49,9	72,2
43. 1.43	Поль	131536,92	34141,366	1,5	62,3	62,3	58	58,6	52,1	50,5	45,8	39,9	19,1	55,7
44. 1.44	Поль	131036,92	34191,366	1,5	66,1	66,1	62,6	63	57	55,2	51,2	46,7	38,7	60,5
45. 1.45	Поль	131086,92	34191,366	1,5	66,5	66,4	63,3	63,8	58	56,2	52,4	48,3	41,1	61,6
46. 1.46	Поль	131136,92	34191,366	1,5	64,6	64,5	61,9	62,6	57,8	55,7	52,3	47,9	39,3	61
47. 1.47	Поль	131186,92	34191,366	1,5	52,7	50,9	46,2	45,3	38,1	34,5	27	11	0	41
48. 1.48	Поль	131236,92	34191,366	1,5	62,4	62,3	60,3	60,9	55,6	53,5	50	45,6	37,3	58,9
49. 1.49	Поль	131286,92	34191,366	1,5	61	60,8	58,2	58,1	52,5	50,3	46,4	41,4	29,6	55,8
50. 1.50	Поль	131336,92	34191,366	1,5	63,6	64,5	61,9	61,8	56,3	54,2	50,8	46,4	37,6	59,7
51. 1.51	Поль	131386,92	34191,366	1,5	63,4	63,3	59,6	60,4	54,5	52,7	48,4	43,3	32,8	57,9
52. 1.52	Поль	131436,92	34191,366	1,5	62,7	62,5	58,7	59,6	53,4	51,6	47,2	41,7	29,4	56,9
53. 1.53	Поль	131486,92	34191,366	1,5	79,1	79,1	74,2	75,2	68,2	67,2	62,2	57,2	50,1	72,3
54. 1.54	Поль	131536,92	34191,366	1,5	63,2	63,1	59,8	60,1	54,2	52,3	48,3	43,3	32,7	57,6
55. 1.55	Поль	131036,92	34241,366	1,5	66,3	66,3	63,9	64	58,7	56,7	53,3	49,4	42,9	62,1
56. 1.56	Поль	131086,92	34241,366	1,5	83	83	81	81	76	74	71	67,9	63,8	79,6
57. 1.57	Поль	131136,92	34241,366	1,5	72,4	72,4	70,4	70,4	65,3	63,3	60,2	56,8	51,6	68,8
58. 1.58	Поль	131186,92	34241,366	1,5	70,5	70,5	68,6	68,6	63,5	61,4	58,2	54,7	48,9	67
59. 1.59	Поль	131236,92	34241,366	1,5	70,3	70,4	68,4	68,3	63,3	61,2	58,1	54,5	48,6	66,8
60. 1.60	Поль	131286,92	34241,366	1,5	71,3	71,3	69,3	69,3	64,2	62,2	59	55,5	49,6	67,7
61. 1.61	Поль	131336,92	34241,366	1,5	70,6	70,6	68,6	68,7	63,6	61,5	58,4	54,8	49,1	67,1
62. 1.62	Поль	131386,92	34241,366	1,5	70,9	71	68,9	68,9	63,9	61,8	58,6	55,1	49,4	67,3
63. 1.63	Поль	131436,92	34241,366	1,5	71,2	71,3	69,1	69,2	64,1	62,1	58,9	55,4	49,8	67,6
64. 1.64	Поль	131486,92	34241,366	1,5	79,4	79,4	74,9	75,7	69,2	67,9	63,4	58,9	52,5	73,1
65. 1.65	Поль	131536,92	34241,366	1,5	64,9	65	62,4	62,5	57,1	55,1	51,6	47,4	40,2	60,5
66. 1.66	Поль	131036,92	34291,366	1,5	62,6	62,6	60,2	60,3	55	52,8	49,2	44,6	35,5	58,2
67. 1.67	Поль	131086,92	34291,366	1,5	65,3	65,3	63,1	63,2	58	55,8	52,5	48,3	40,8	61,3
68. 1.68	Поль	131136,92	34291,366	1,5	67,1	67,1	65	65,1	60	57,8	54,6	50,7	43,8	63,4
69. 1.69	Поль	131186,92	34291,366	1,5	68,1	68,2	66,1	66,1	61	58,9	55,7	51,9	45,3	64,4
70. 1.70	Поль	131236,92	34291,366	1,5	68,3	68,4	66,4	66,4	61,3	59,2	56	52,2	45,6	64,7
71. 1.71	Поль	131286,92	34291,366	1,5	68,3	68,4	66,3	66,4	61,3	59,2	55,9	52,2	45,4	64,7
72. 1.72	Поль	131336,92	34291,366	1,5	68,2	68,2	66,2	66,3	61,2	59,1	55,8	52	45,2	64,6
73. 1.73	Поль	131386,92	34291,366	1,5	68,1	68,1	66,1	66,1	61	58,9	55,6	51,8	45,1	64,4
74. 1.74	Поль	131436,92	34291,366	1,5	67,8	67,9	65,8	65,8	60,7	58,6	55,3	51,5	44,8	64,1
75. 1.75	Поль	131486,92	34291,366	1,5	67,1	67,1	64,9	65	59,8	57,7	54,4	50,5	43,9	63,2

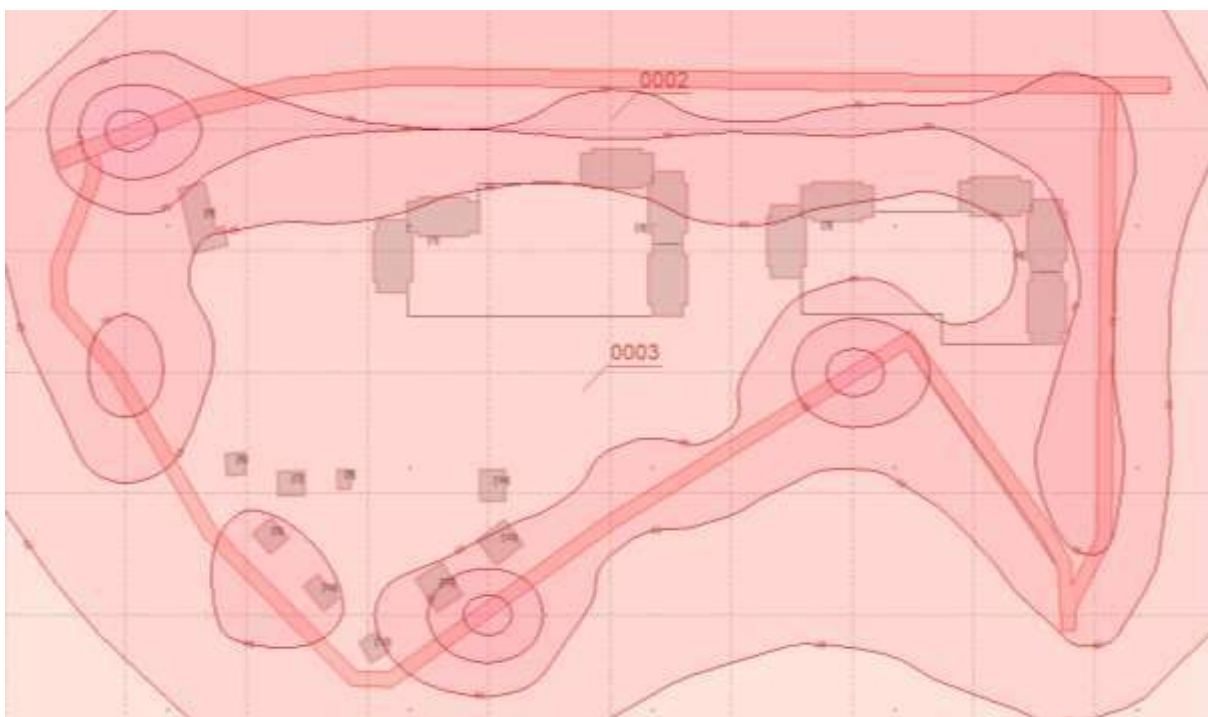
Точка	Тип	Координати		Висота, м	Рівень звукового тиску, Дб									
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La,дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
76. 1.76	Поль	131536,92	34291,366	1,5	63,4	63,4	61	61,1	55,8	53,7	50,2	45,7	37,8	59,2

Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами, Гц: 31,5 Гц, 63 Гц, 125 Гц, 250 Гц, 500 Гц, 1000 Гц, 2000 Гц, 4000 Гц, 8000 Гц, та еквівалентний рівень звуку наведені на рисунку 2.8.

а)



б)



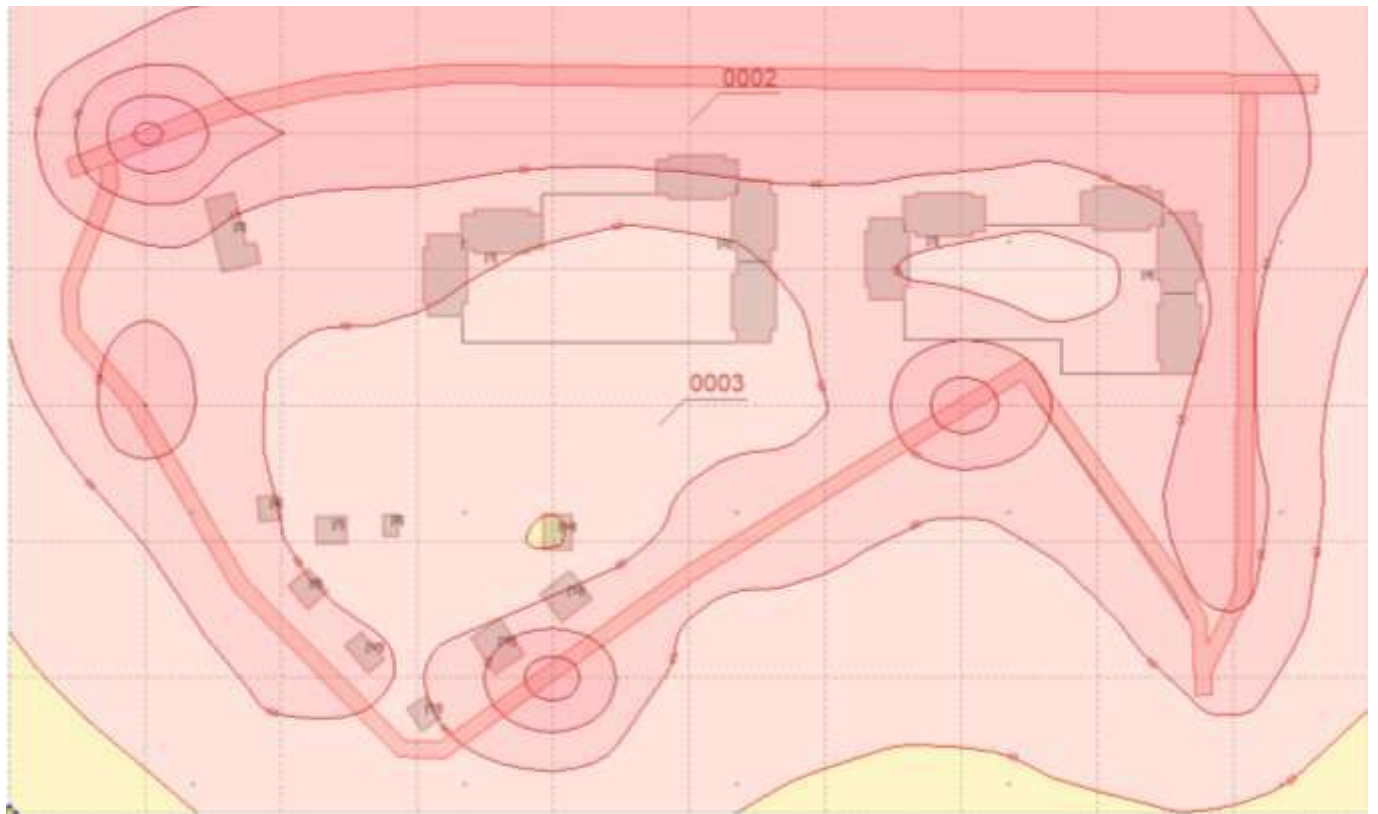
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

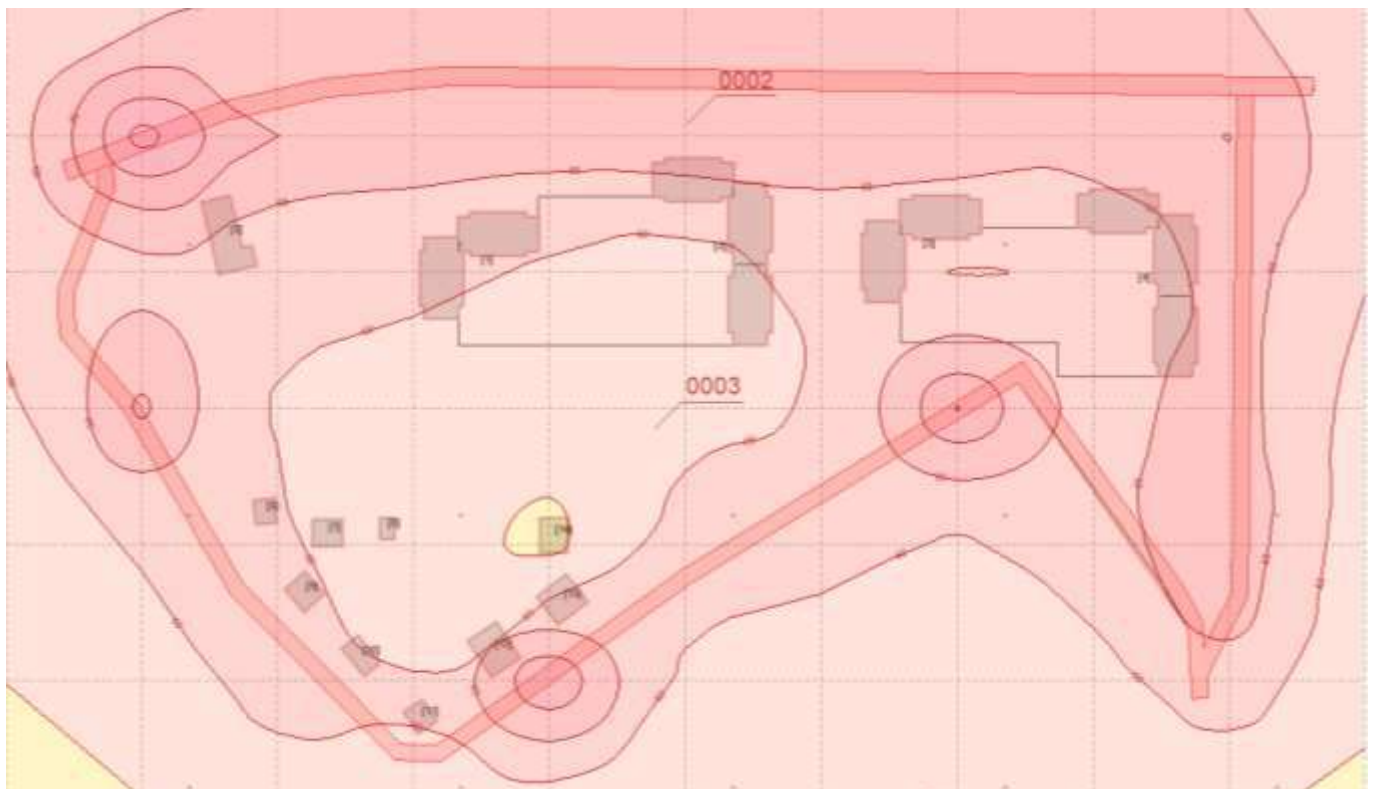
Арк.

42

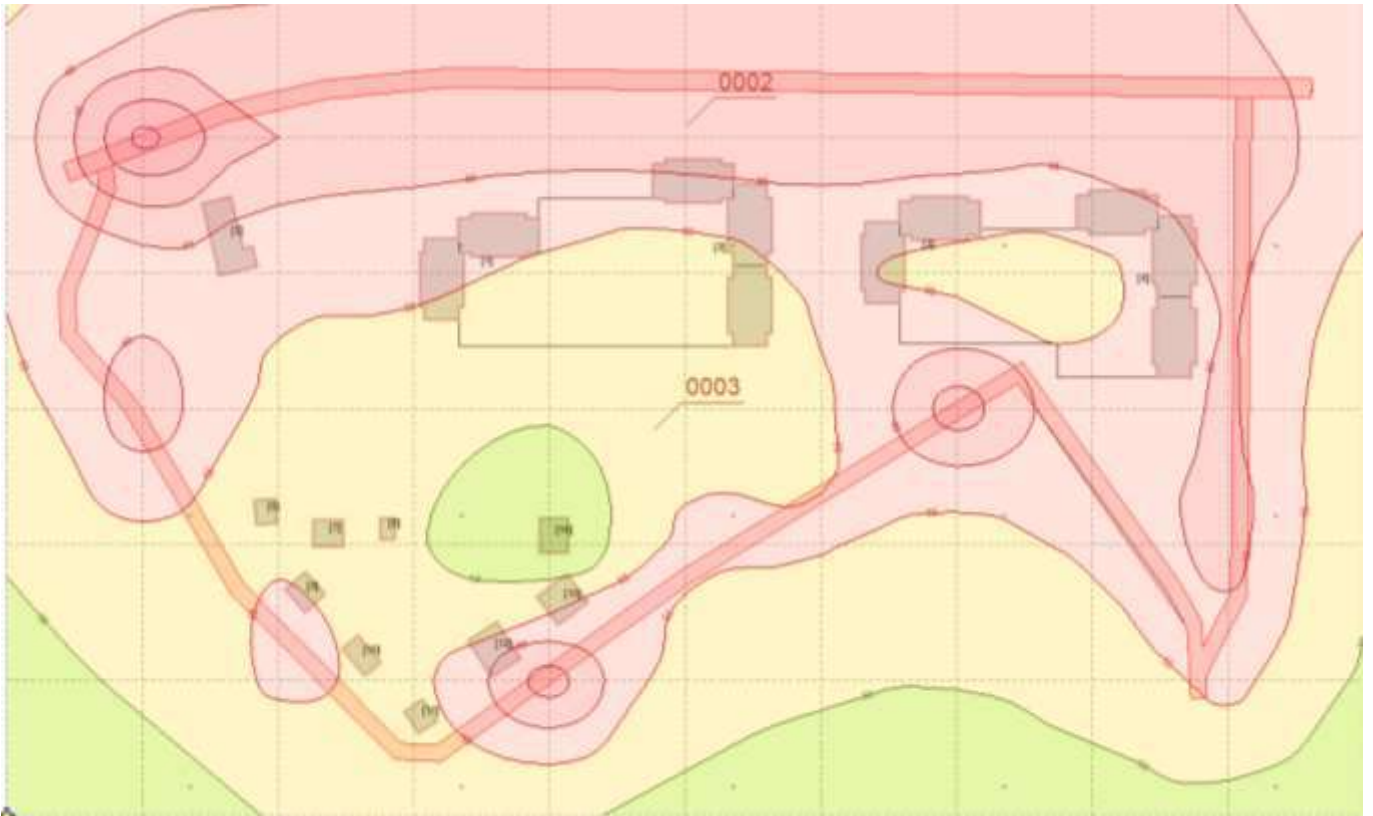
В)



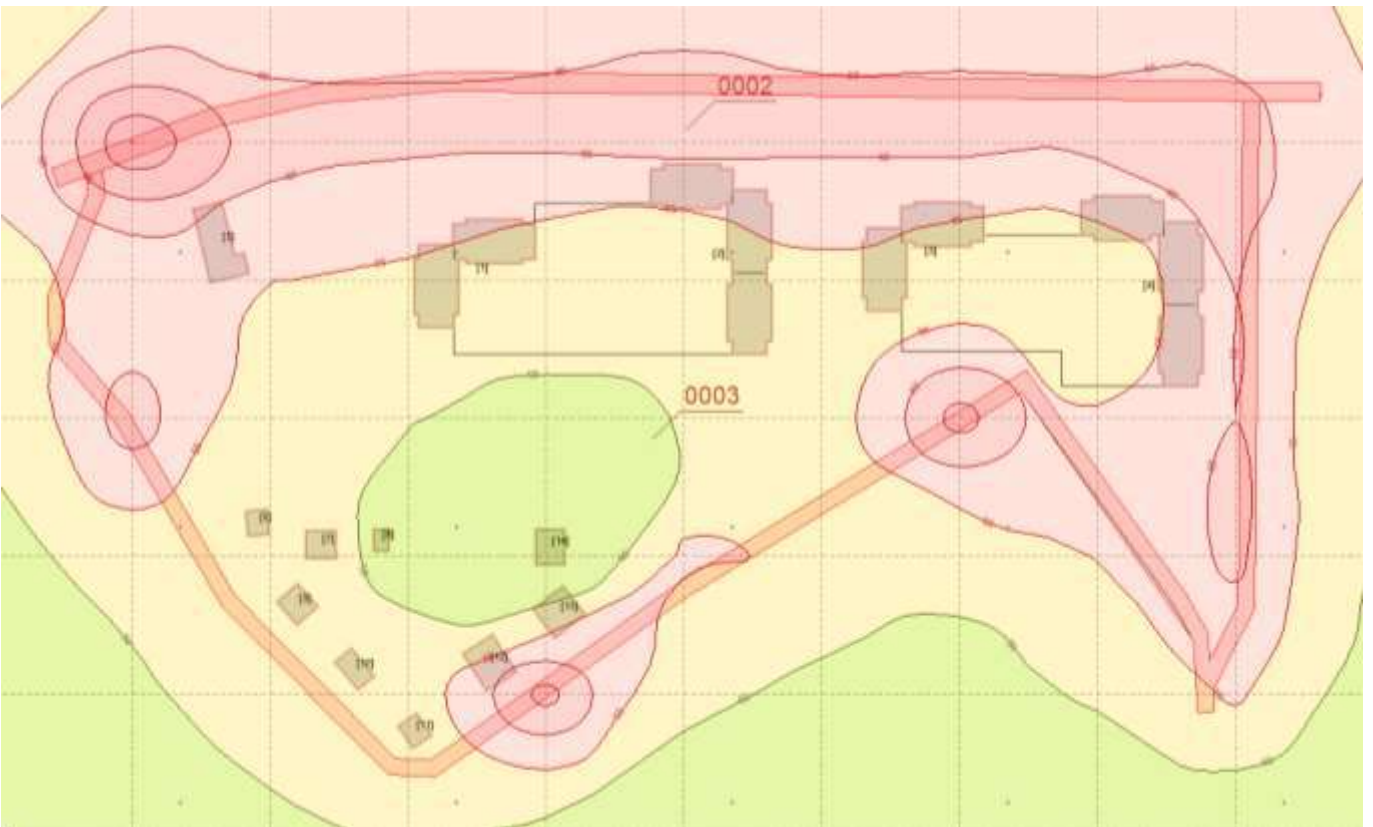
Г)



д)



е)



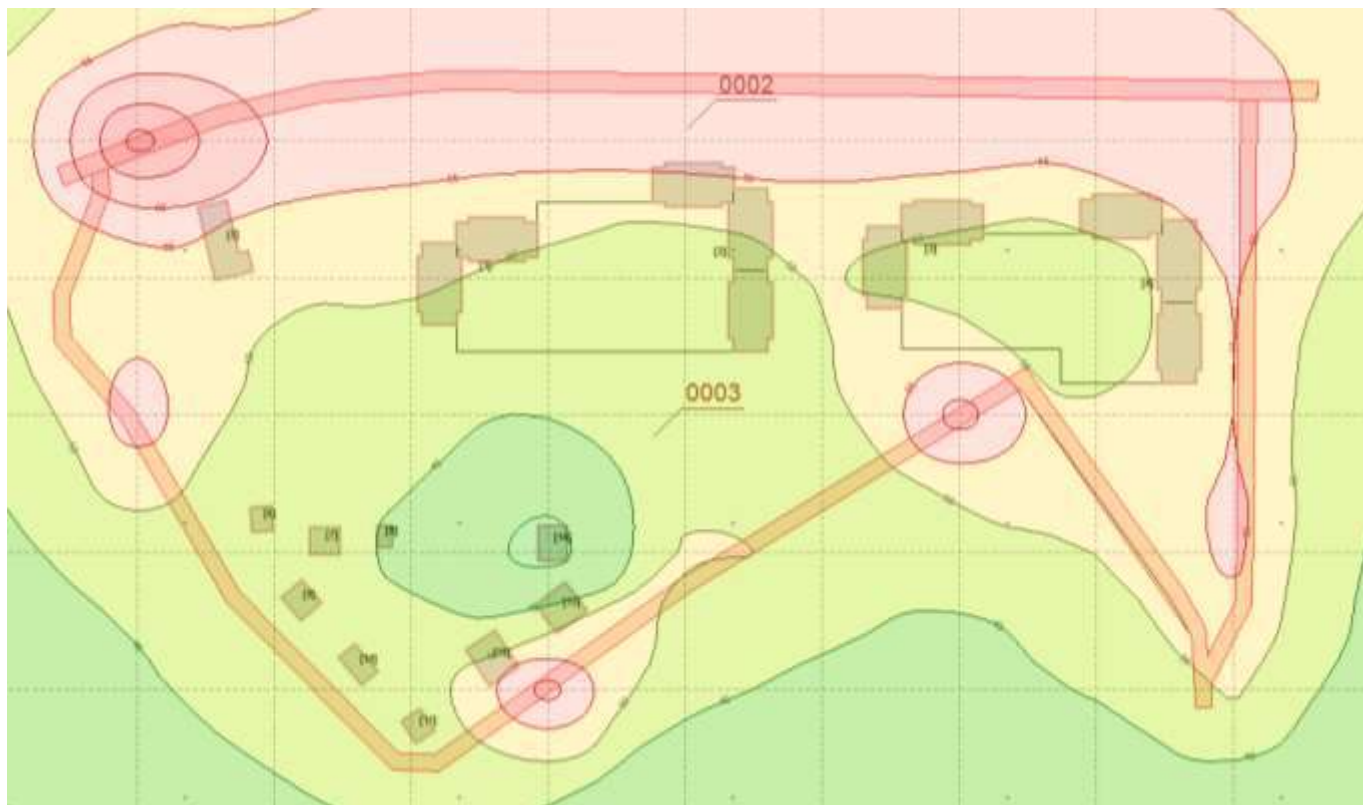
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

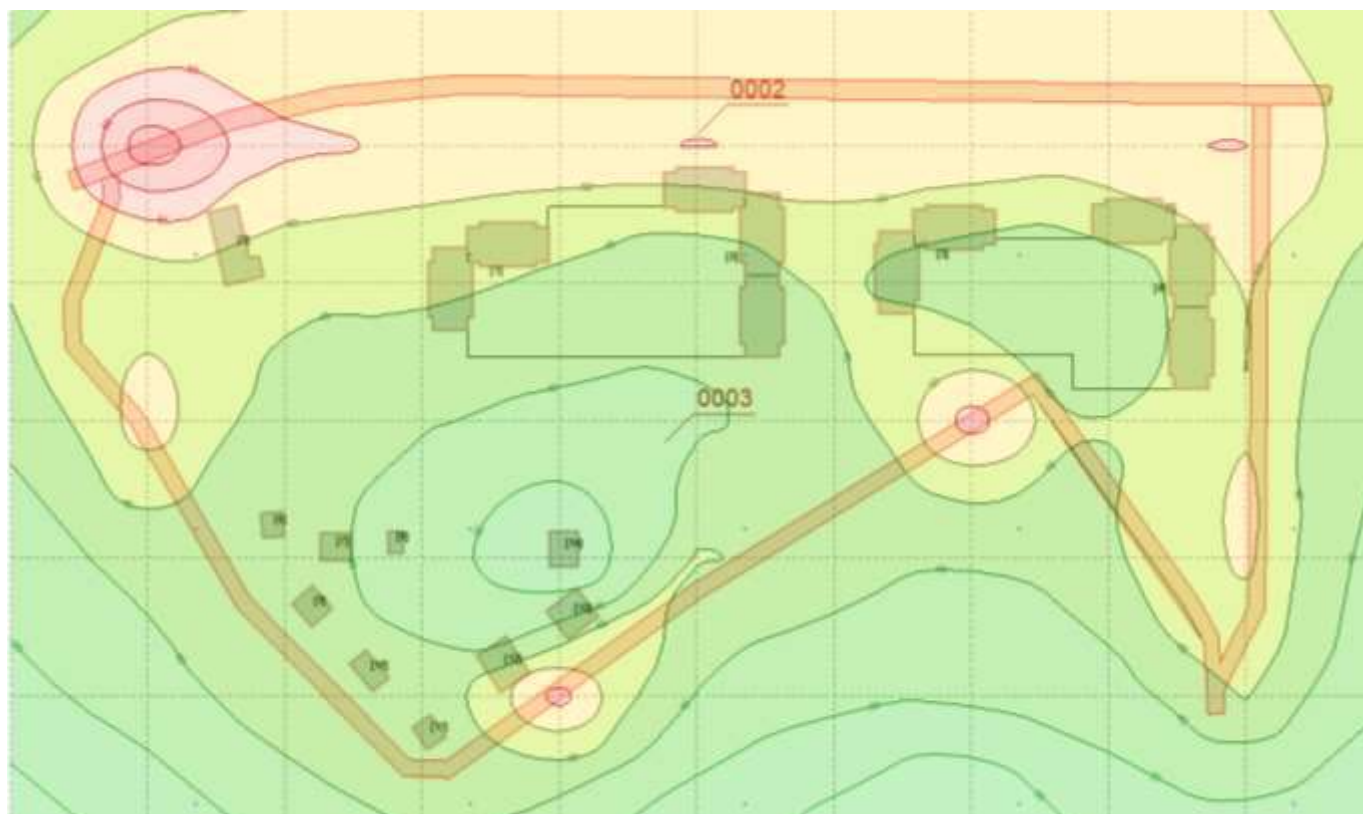
Арк.

44

ж)



з)



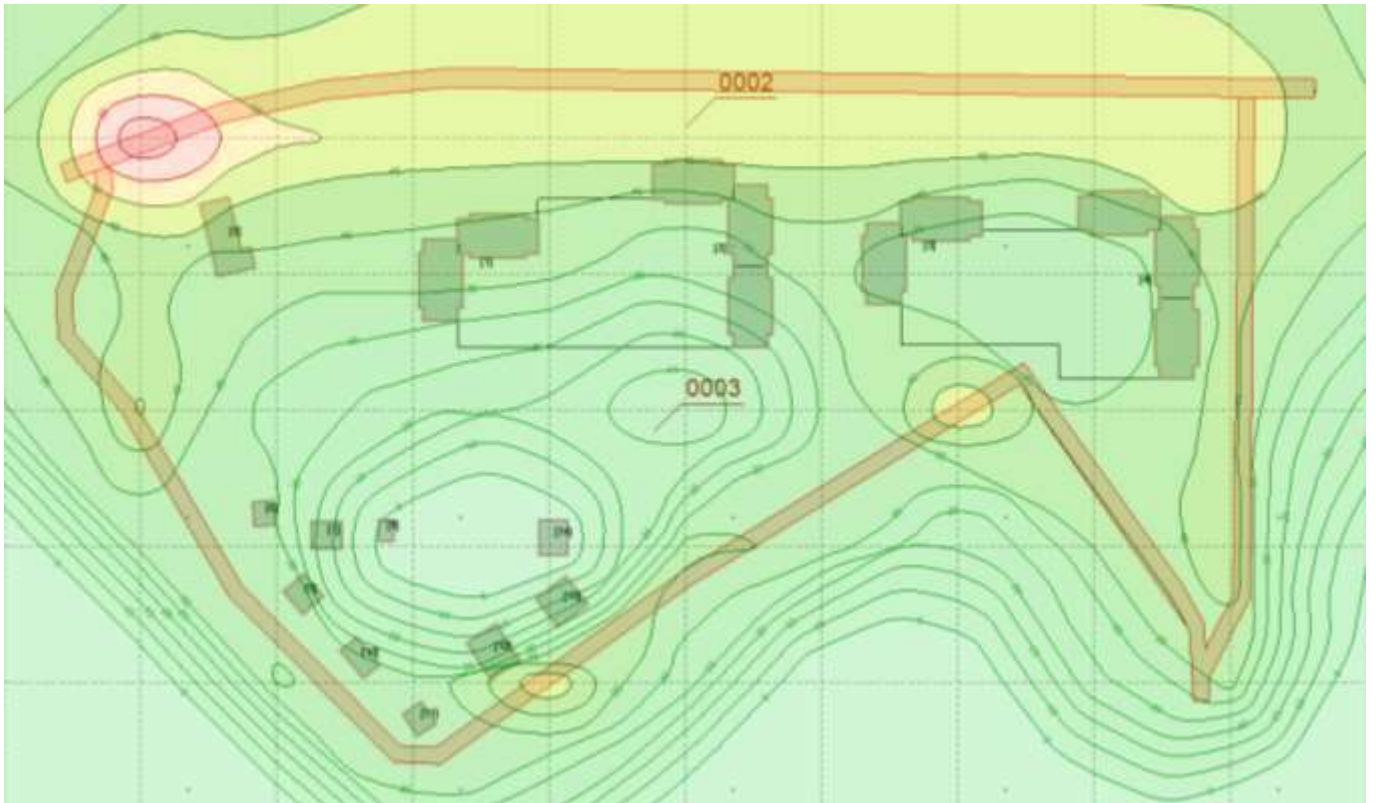
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

Арк.

45

i)



к)

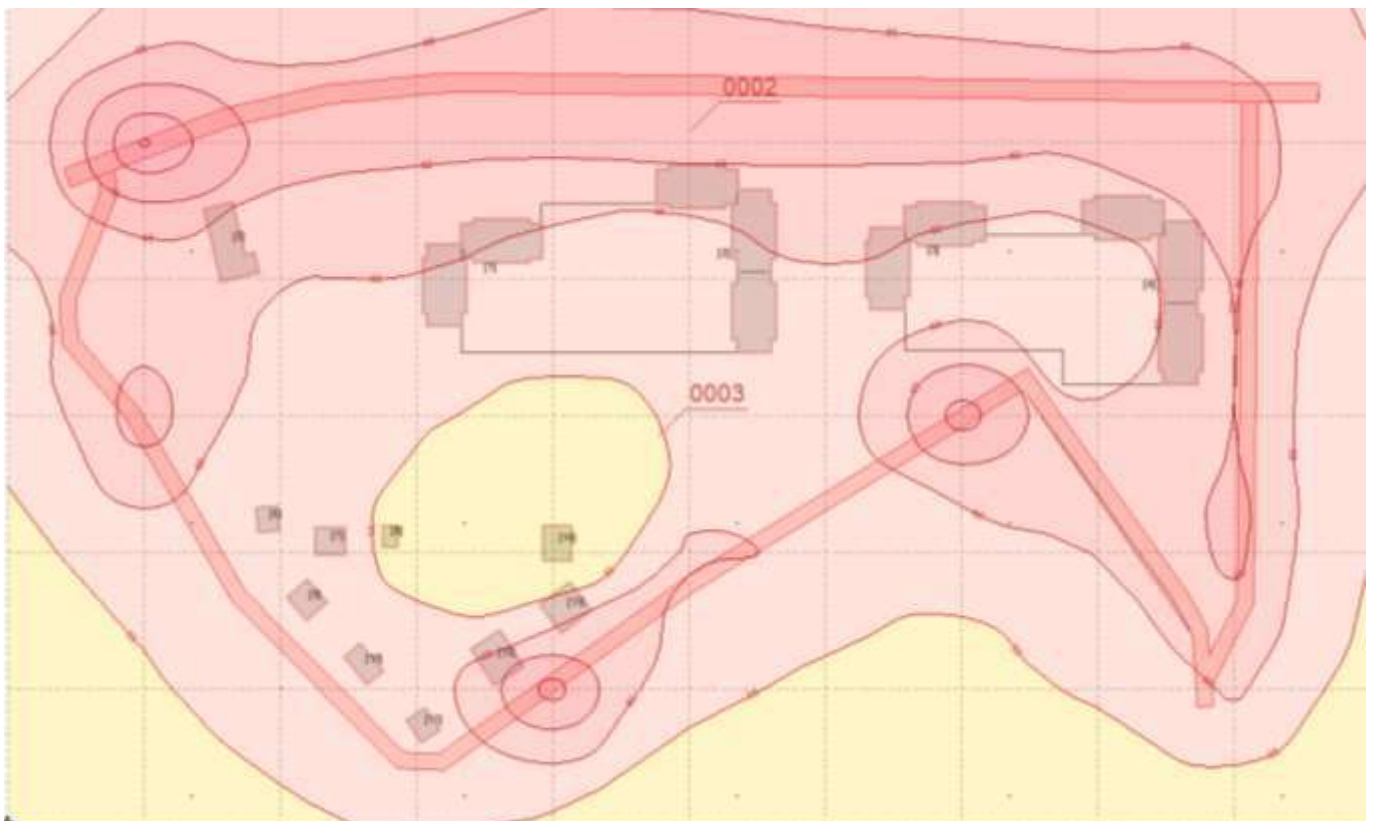


Рис. 2.9 - Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами, Гц: а) 31,5 Гц, б) 63 Гц, в) 125 Гц, г) 250 Гц, д) 500 Гц, е) 1000 Гц, ж) 2000 Гц, з) 4000 Гц, і) 8000 Гц, к) еквівалентний рівень

Висновки по розділу 2

1. Рівень шуму на території житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава перевищує норми.

2. Для зниження рівня шуму необхідно застосувати планувальні та шумозахисні заходи.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						47
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

**РОЗДІЛ 3. Приведення шумового режиму на території
житлового комплексу «Затишний» у м. Полтава до
вимог норм**

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		48

Дослідження, що виконані у розділі 2 показали, що еквівалентний рівень шуму на території житлового комплексу в основному становить 60 дБ. На частині ділянок він дорівнює 65 дБ.

Найбільш негативний вплив на рівень шуму здійснює Осіння вулиця (двор №2).

Тому найбільш радикальним способом зниження рівня шуму є прокладання частини дороги розташованої південніше двору №2 на відстані від цього двору.

Варіант 1.

Збільшення відстані між житловим комплексом і частиною дороги Осіння, що розташована південніше цього комплексу за рахунок змінення її прокладання на її частині .

Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі наведена на рис. 3.1.

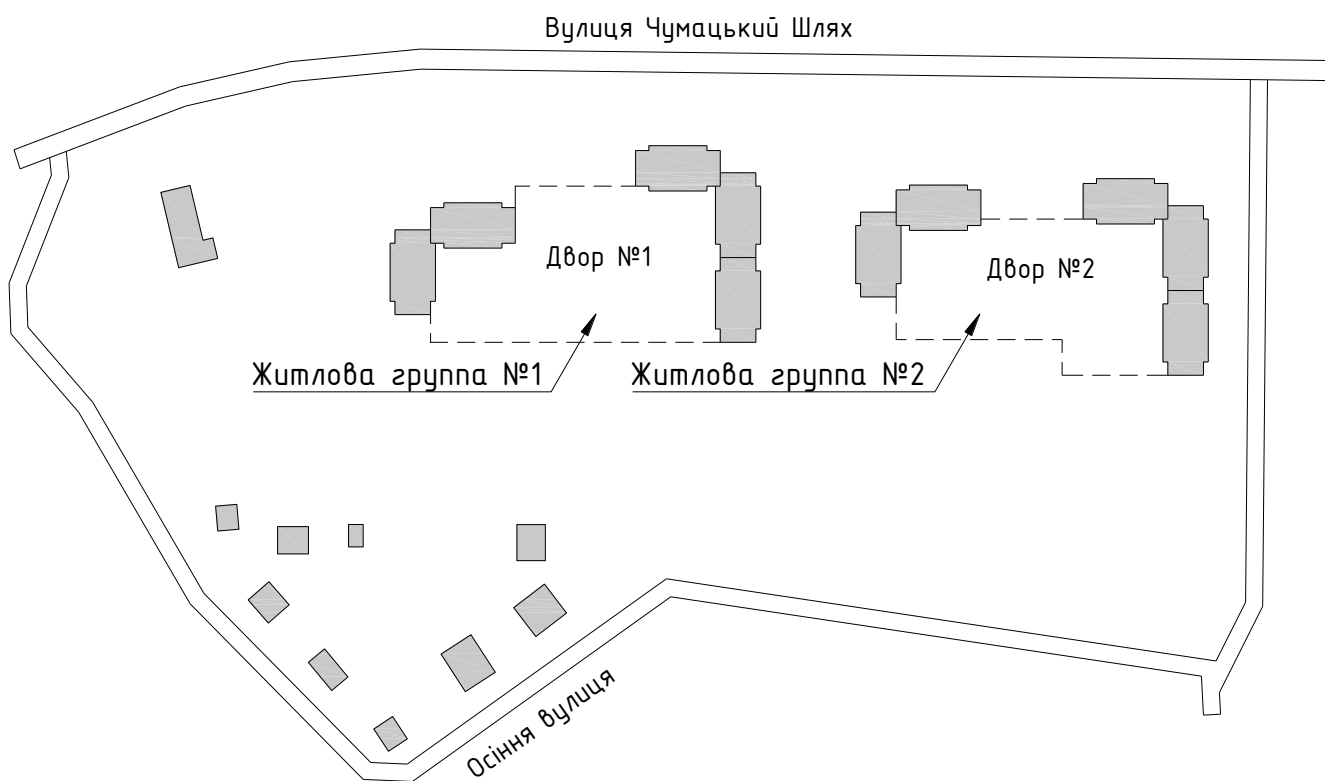
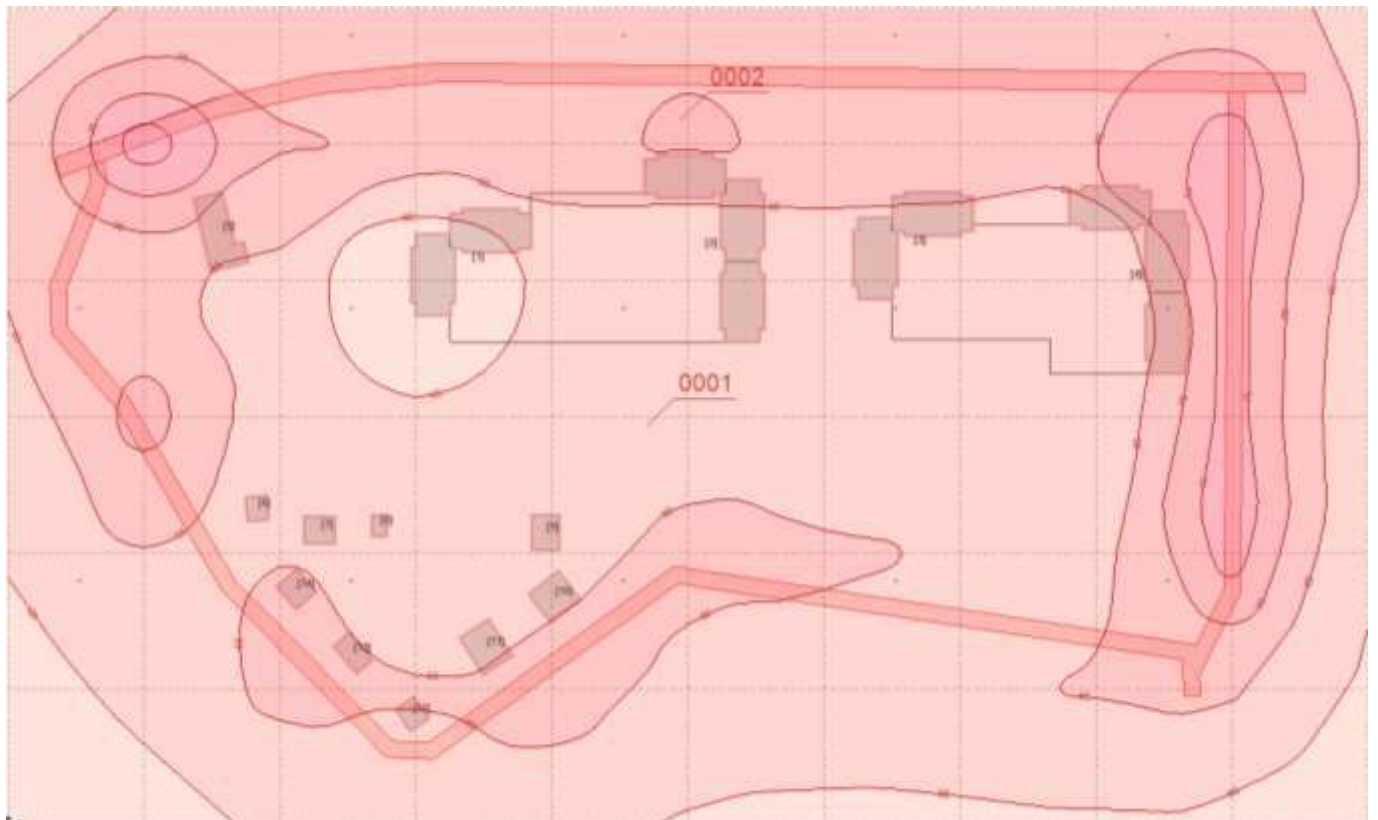


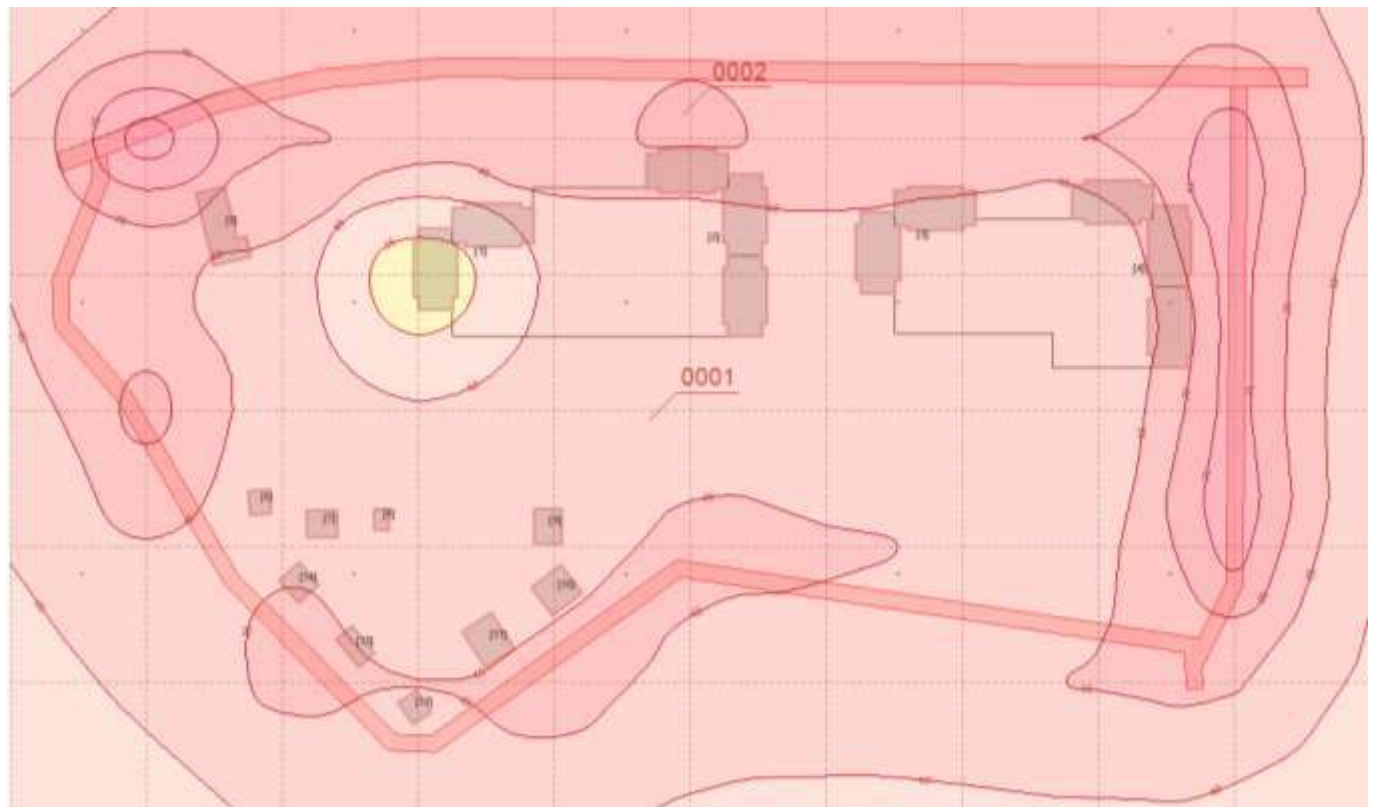
Рис. 3.1 - Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі (варіант 1)

Результати розрахунку рівня шуму у житловому комплексі «Затишний» наведено нижче.

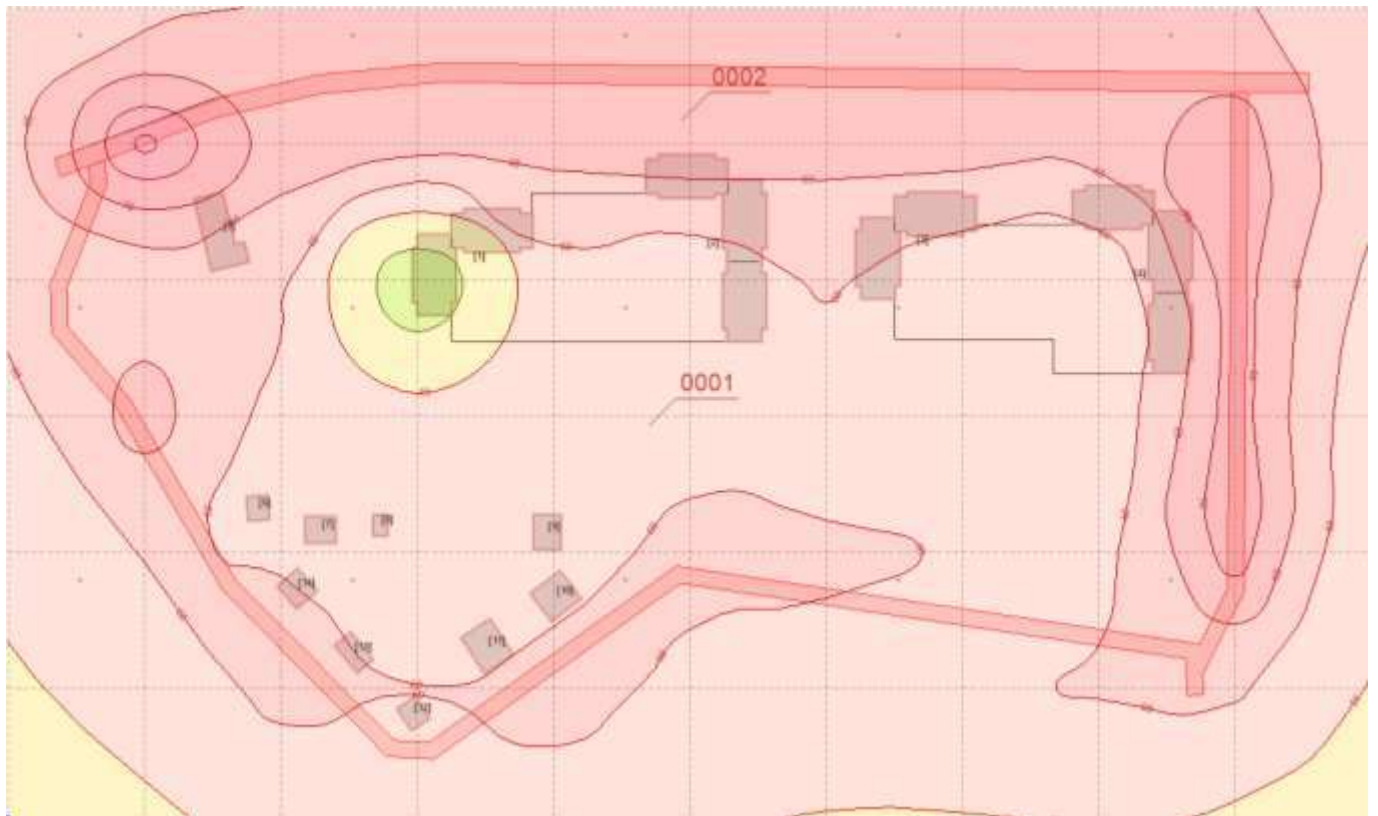
а)



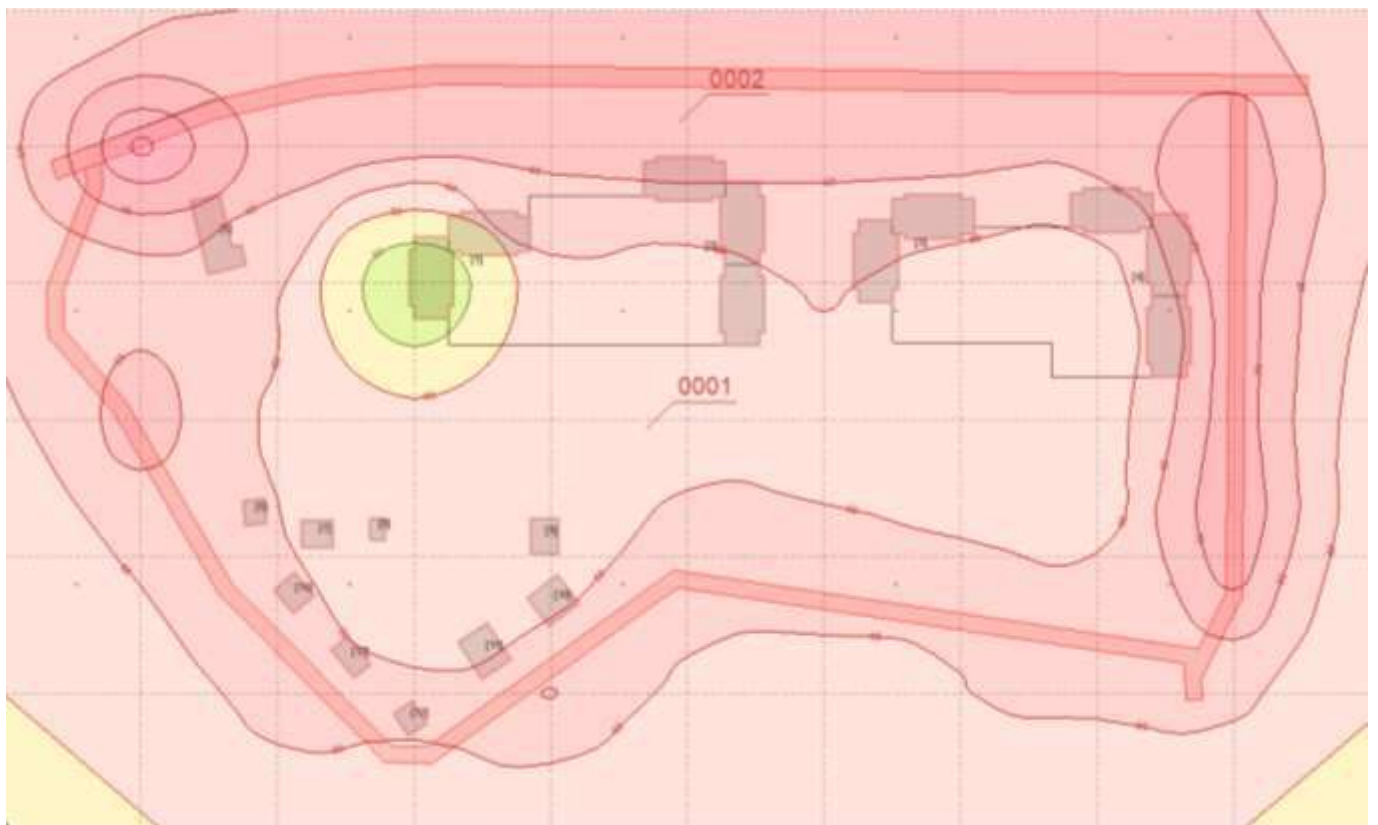
б)



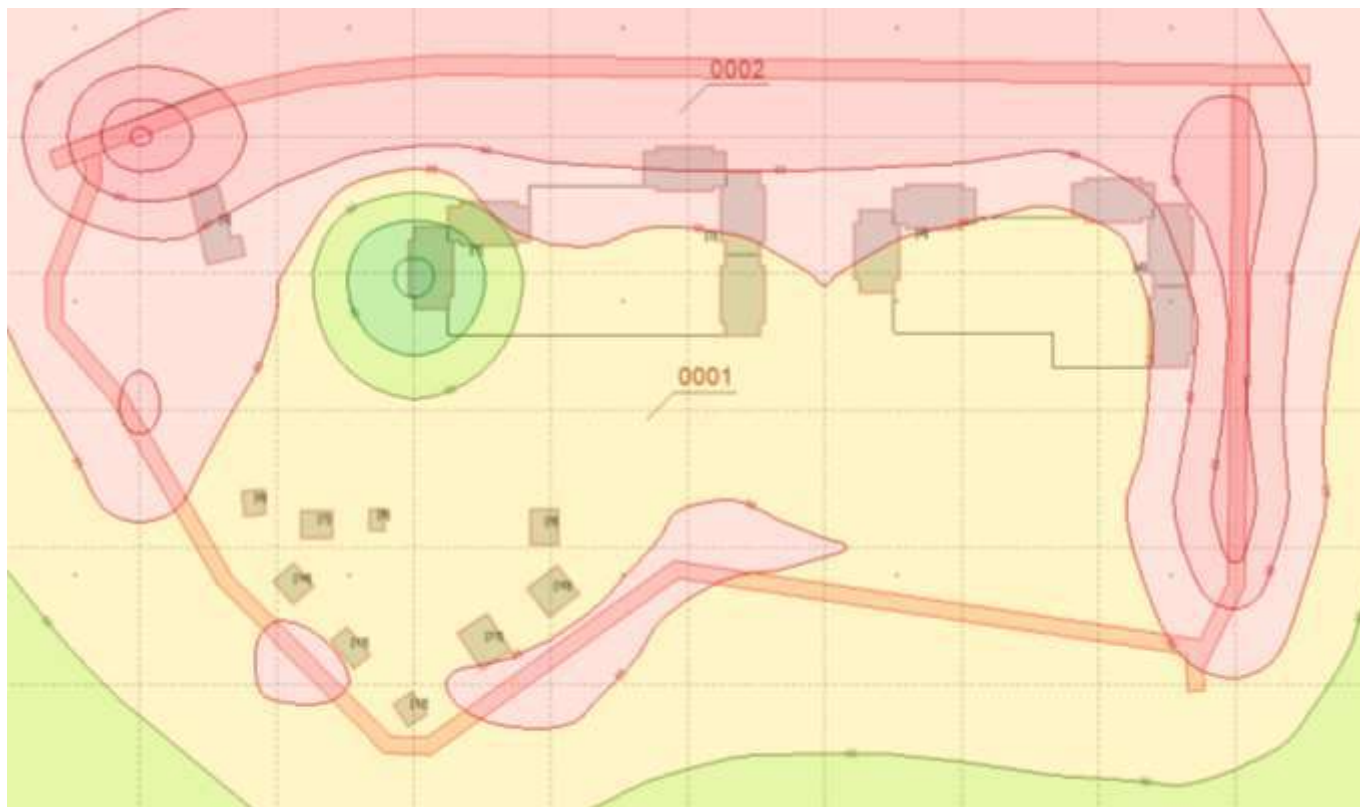
В)



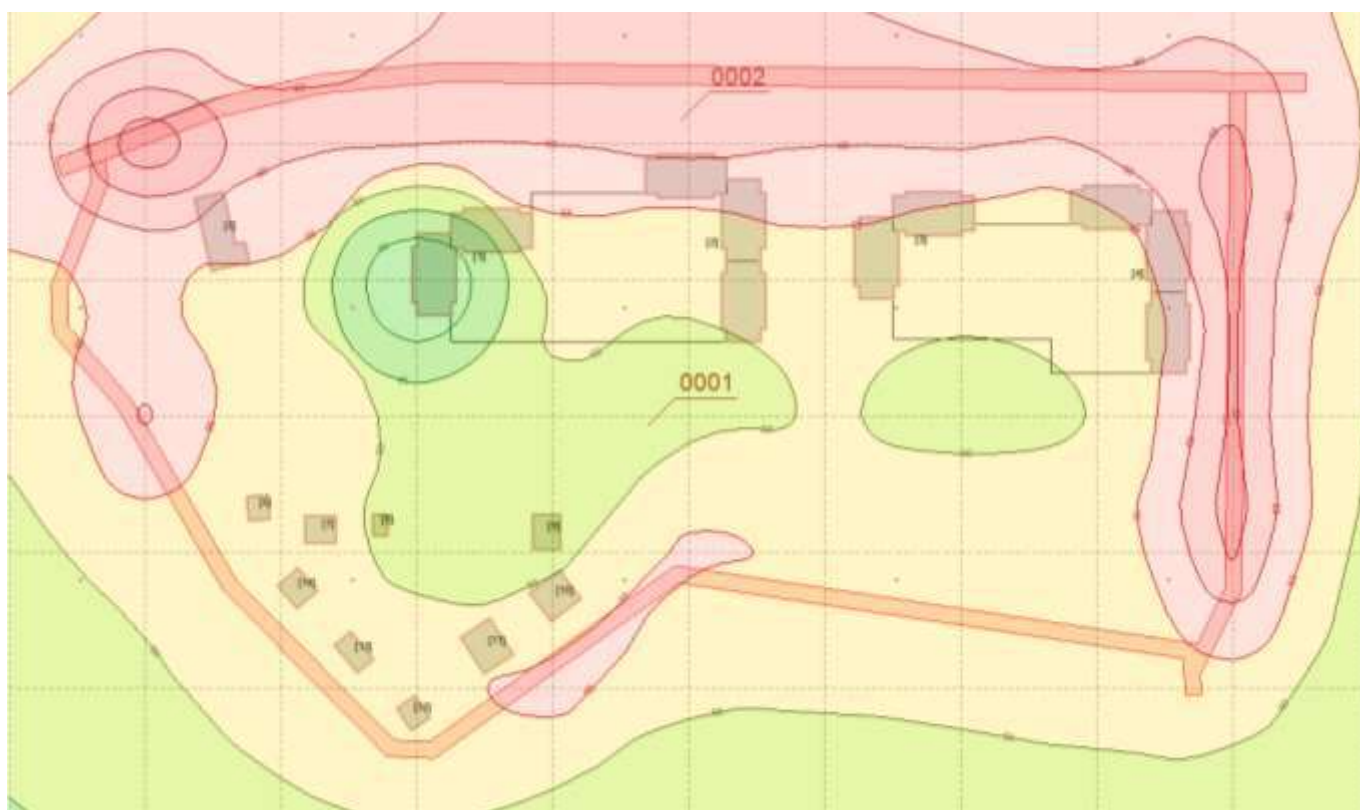
Г)



д)



e)



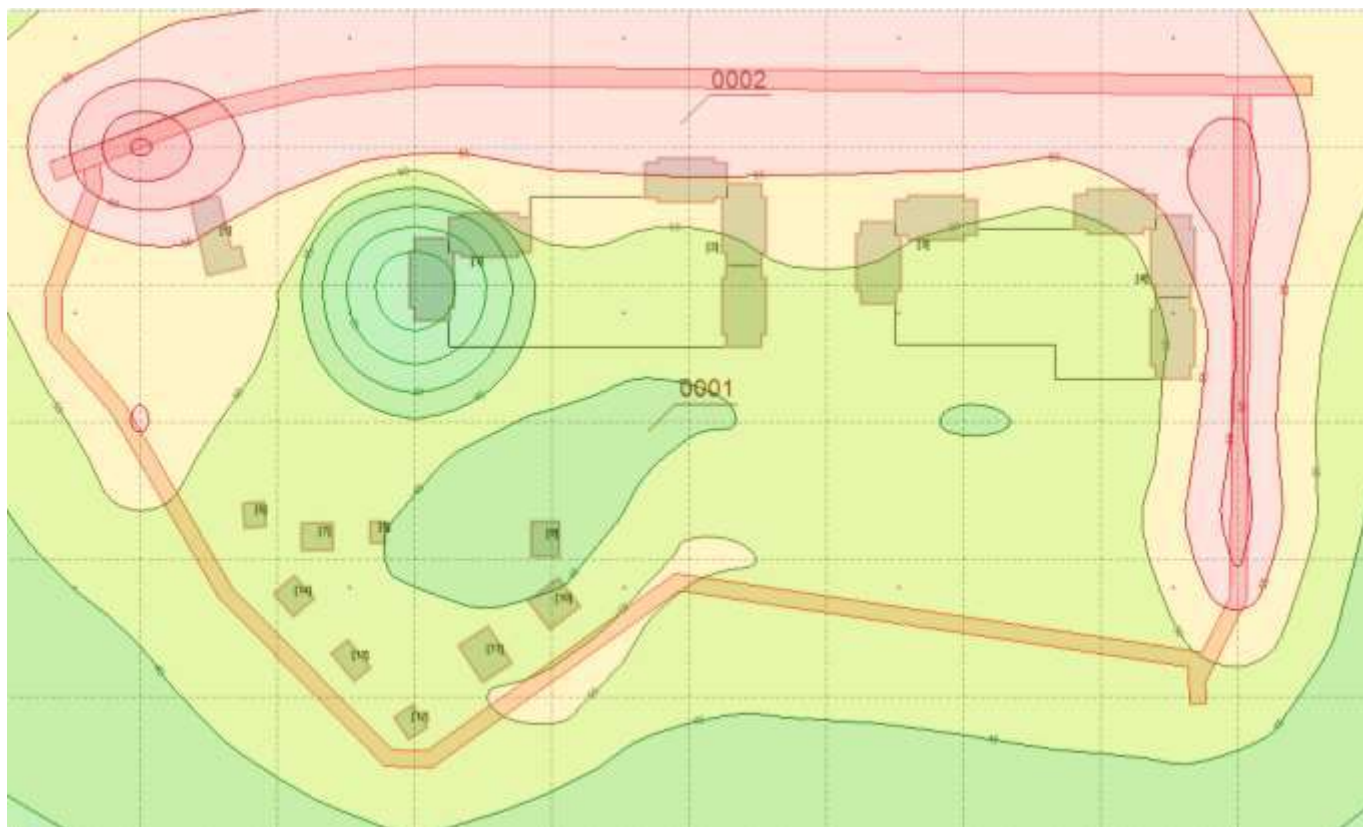
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

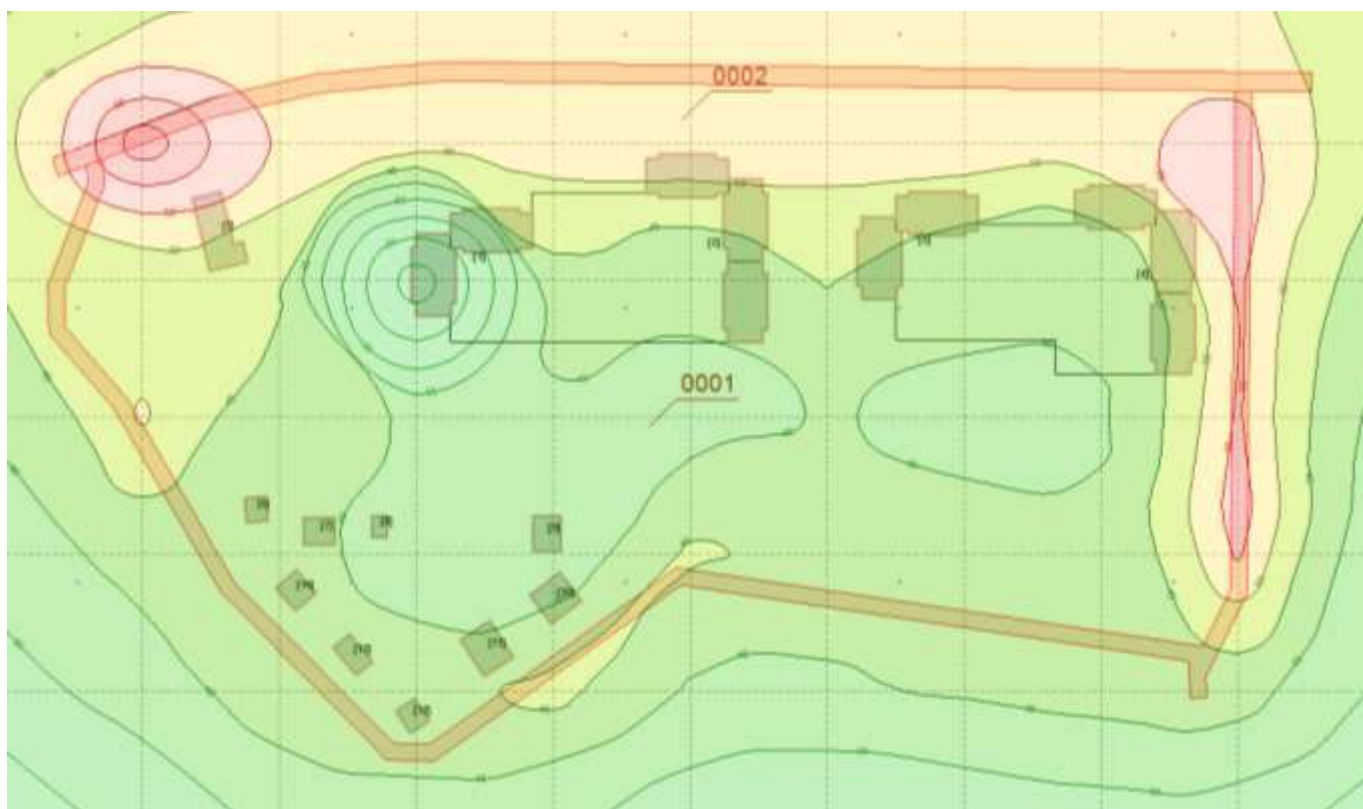
Арк.

52

ж)



з)



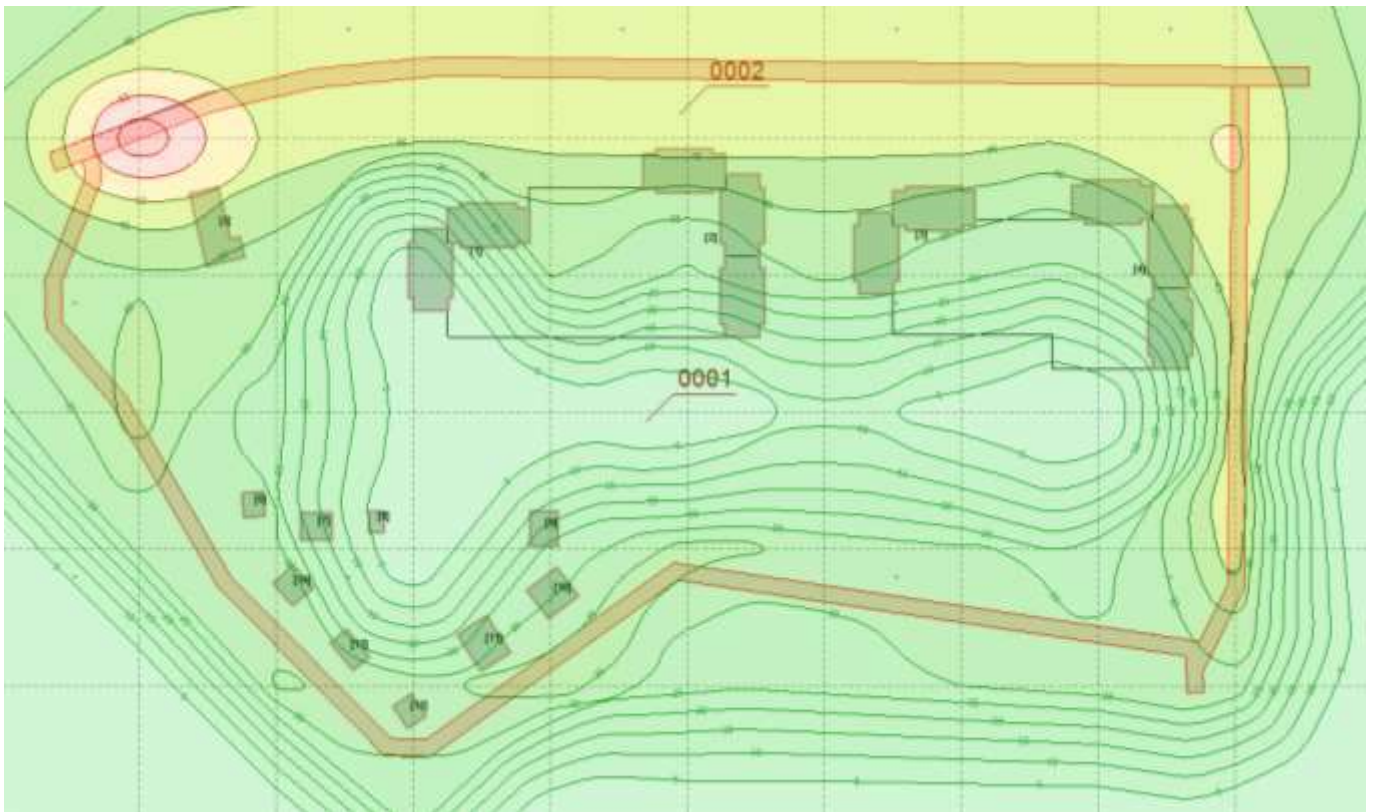
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

Арк.

53

i)



к)

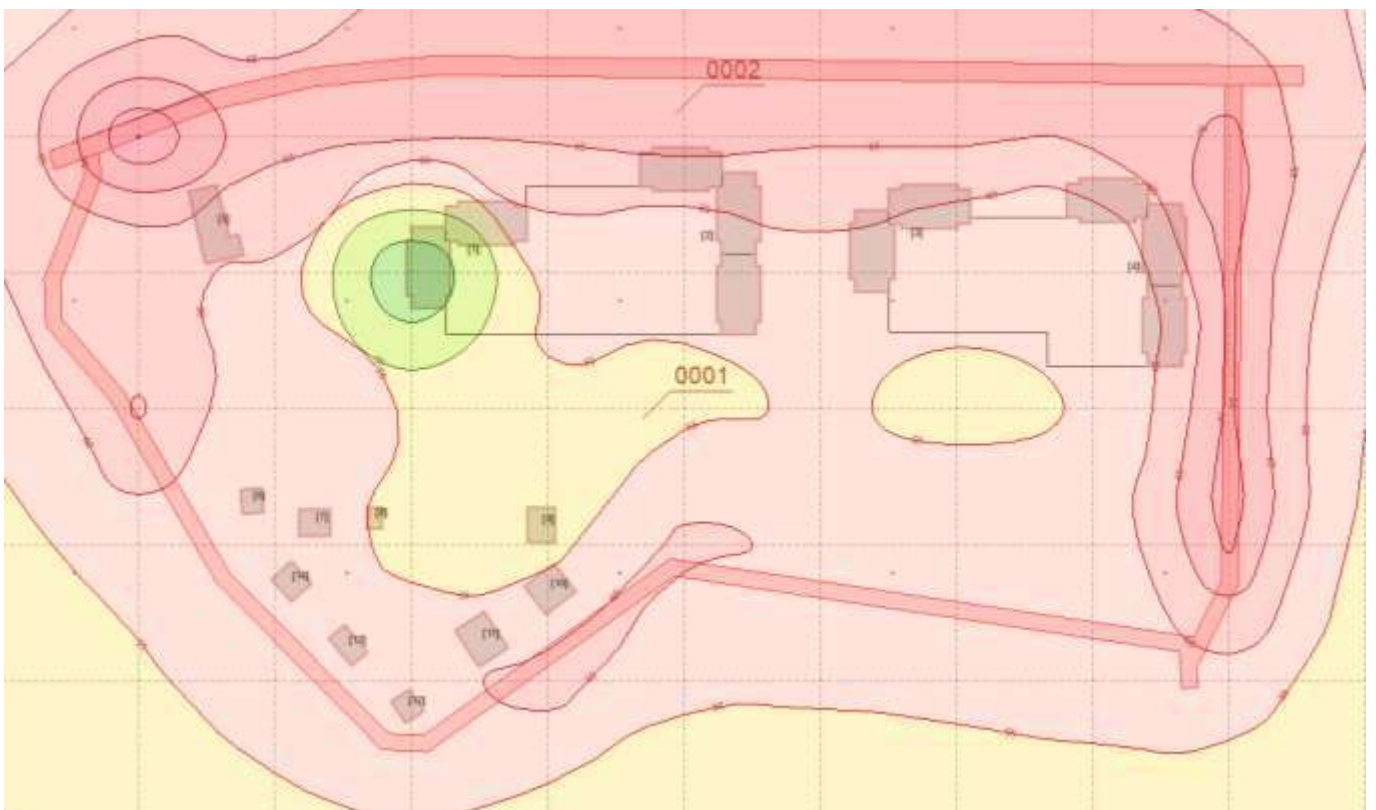


Рис. 3.2 - Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами, Гц: а) 31,5 Гц, б) 63 Гц, в) 125 Гц, г) 250 Гц, д) 500 Гц, е) 1000 Гц, ж) 2000 Гц, з) 4000 Гц, і) 8000 Гц, к) еквівалентний рівень

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

Арк.

54

Рівень шуму на території житлового комплексу дещо покращився, але не досягає нормованого рівня.

Варіант 2.

Збільшення відстані між житловим комплексом і вулицею Чумацький Шлях на 10 м, що розташована північніше цього комплексу.

Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі наведена на рис. 3.3.

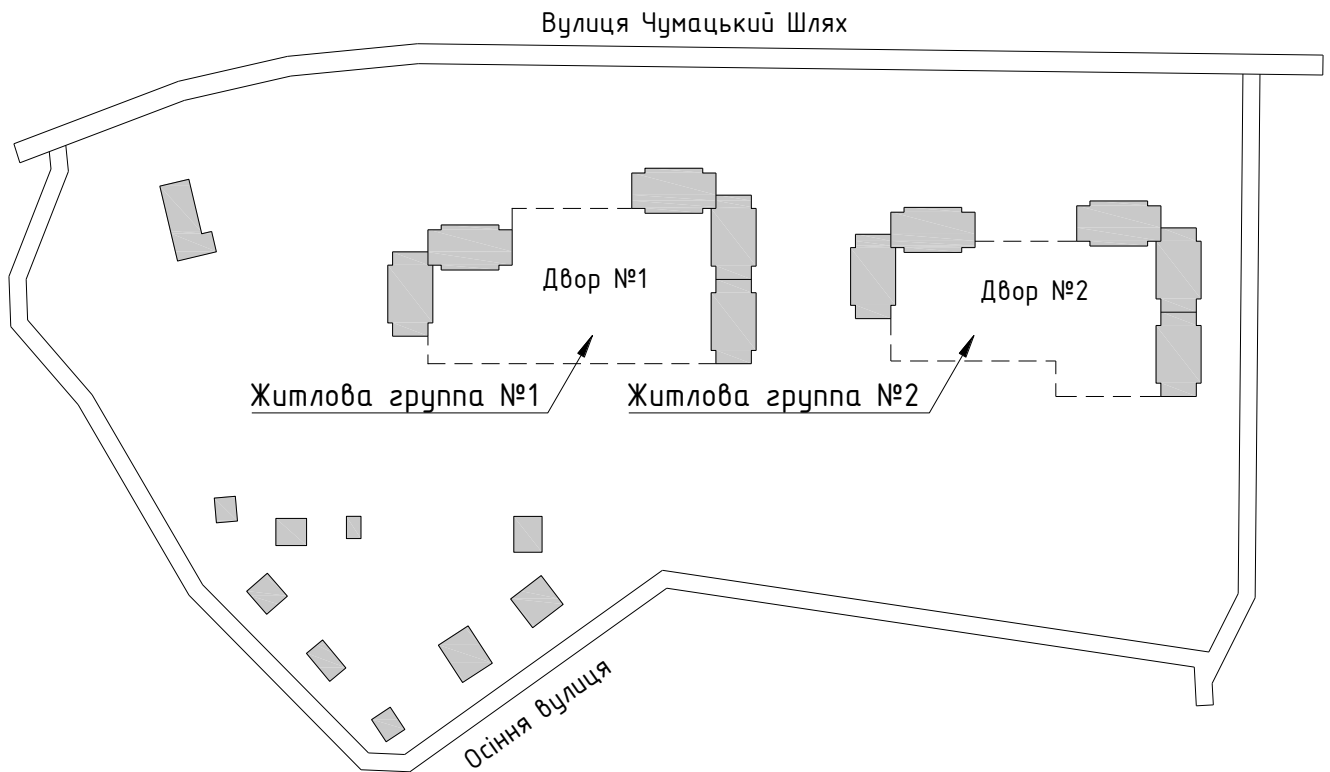
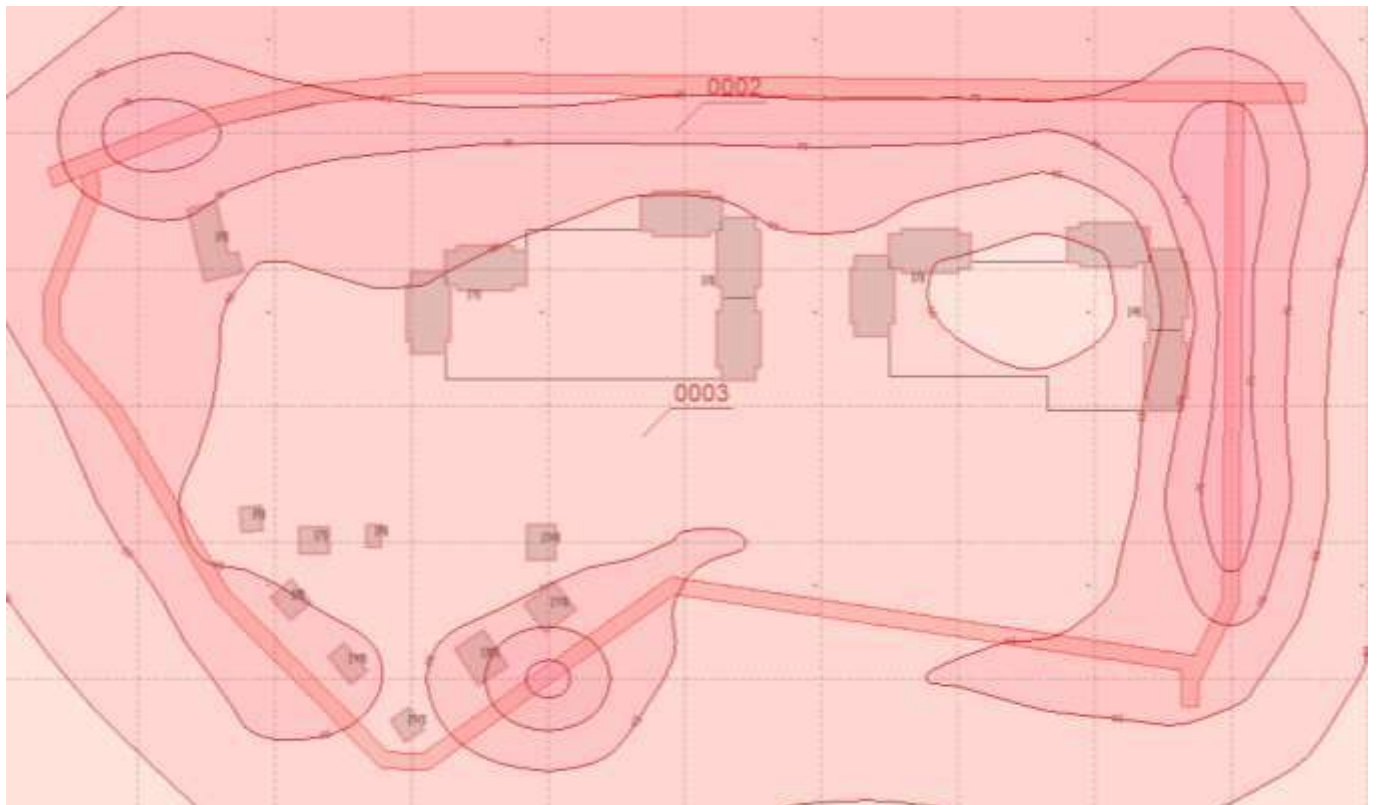


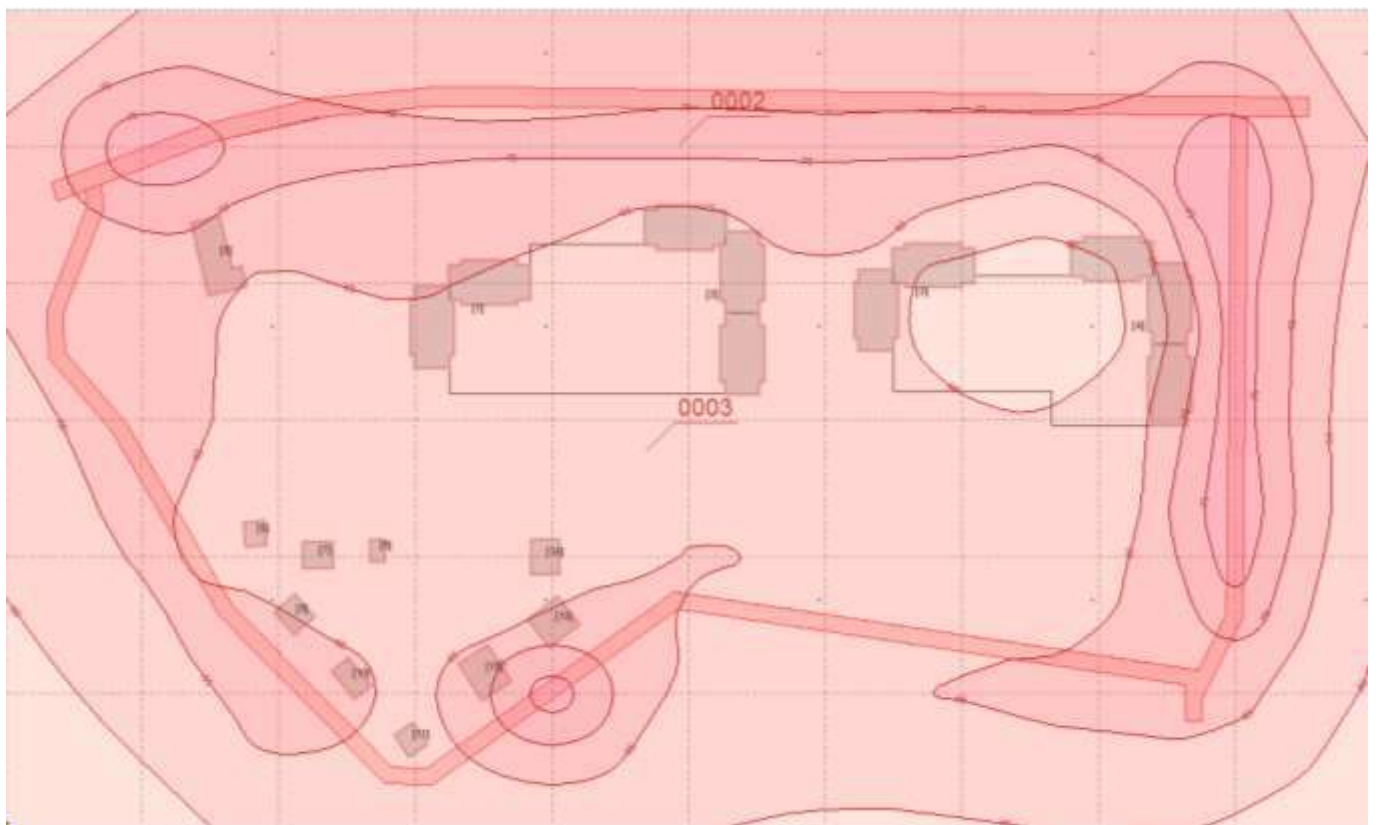
Рис. 3.3 - Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі (варіант 1)

Результати розрахунку рівня шуму у житловому комплексі «Затишний» наведено нижче.

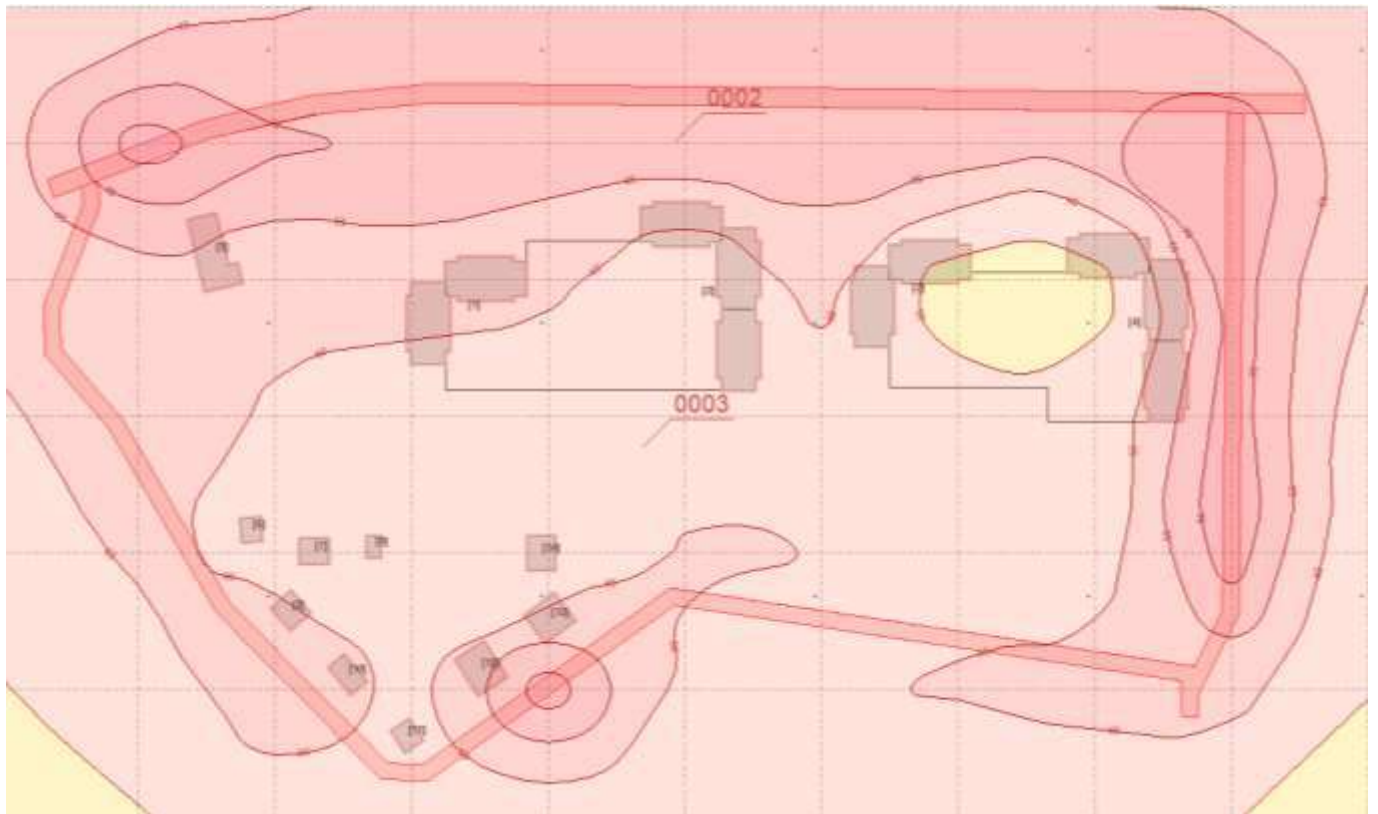
a)



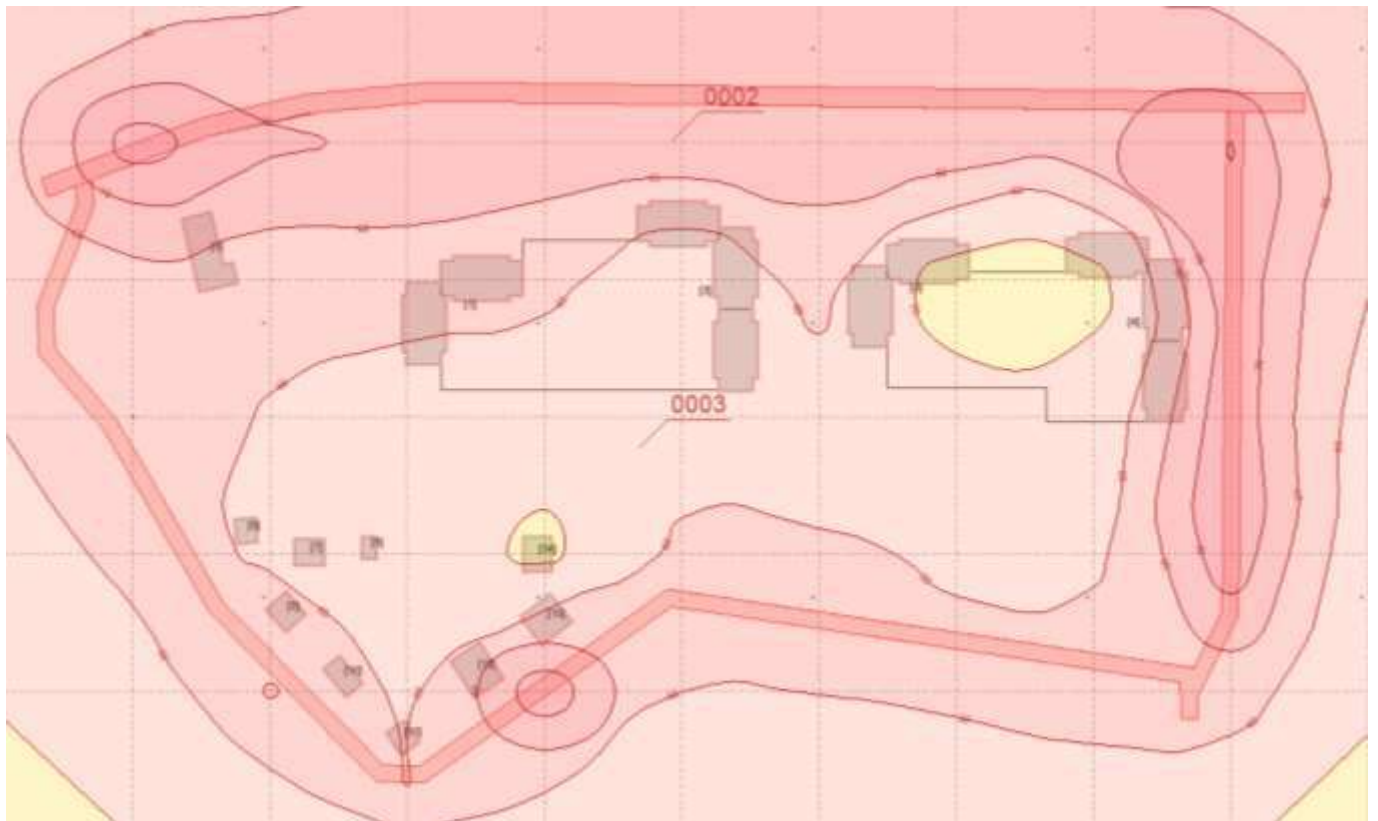
б)



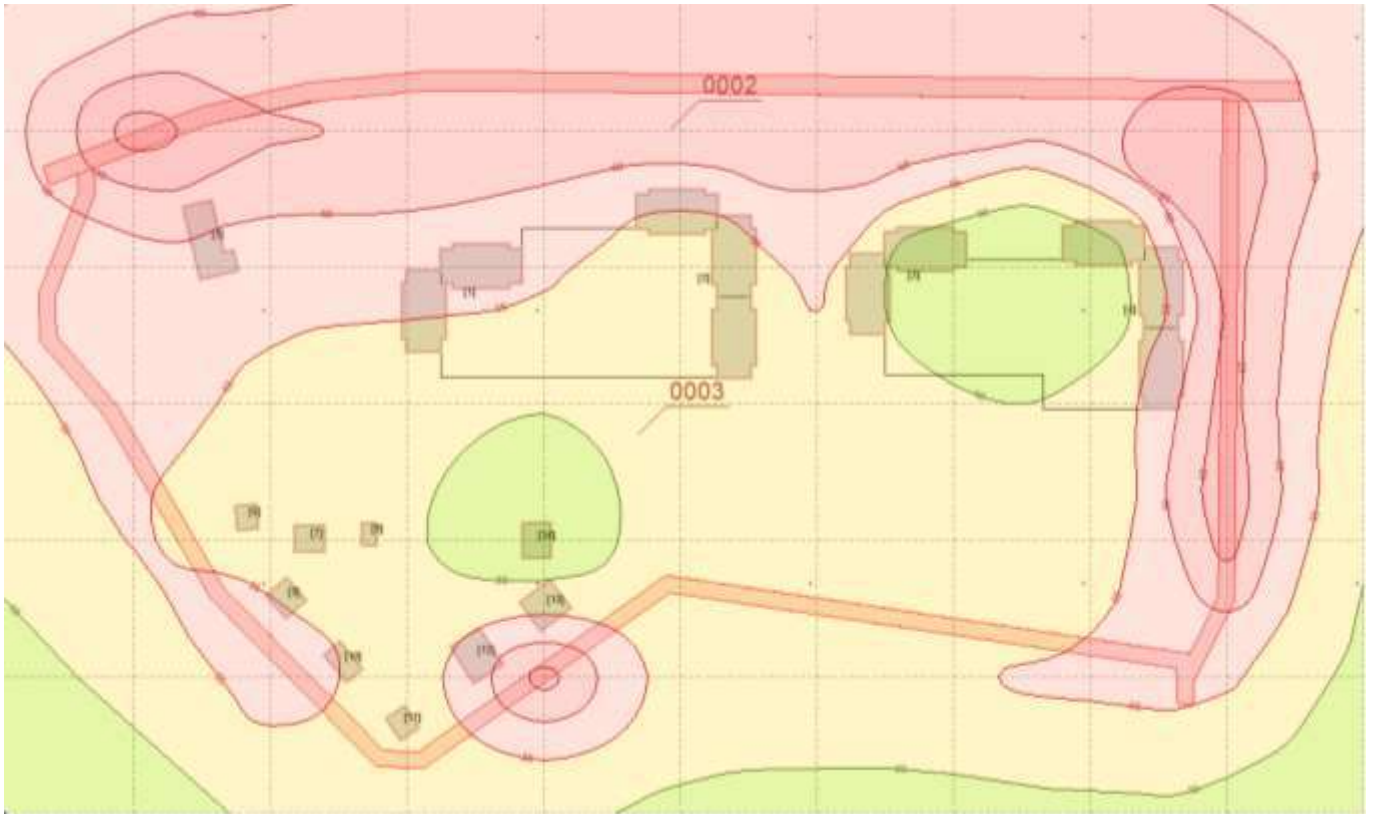
В)



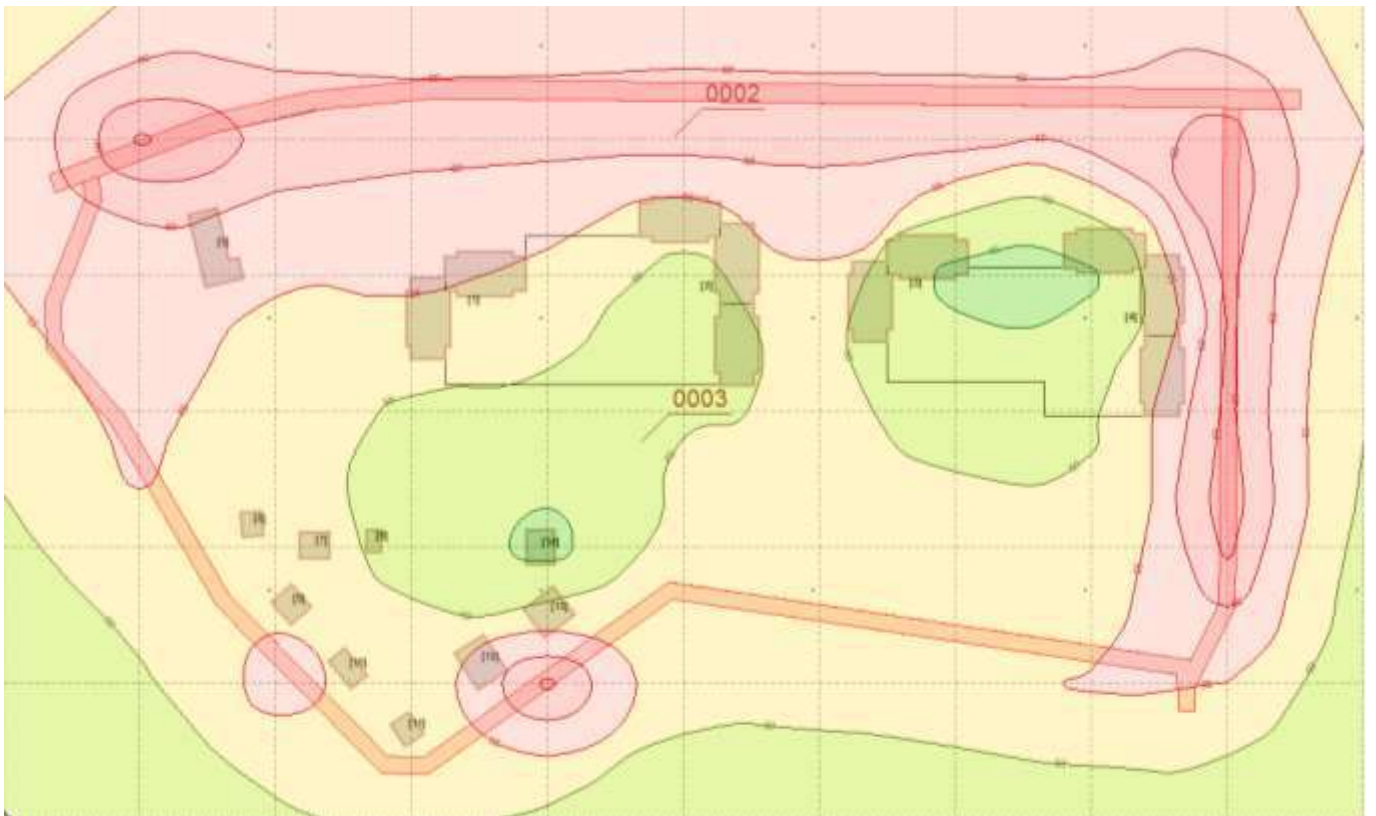
Г)



д)



е)



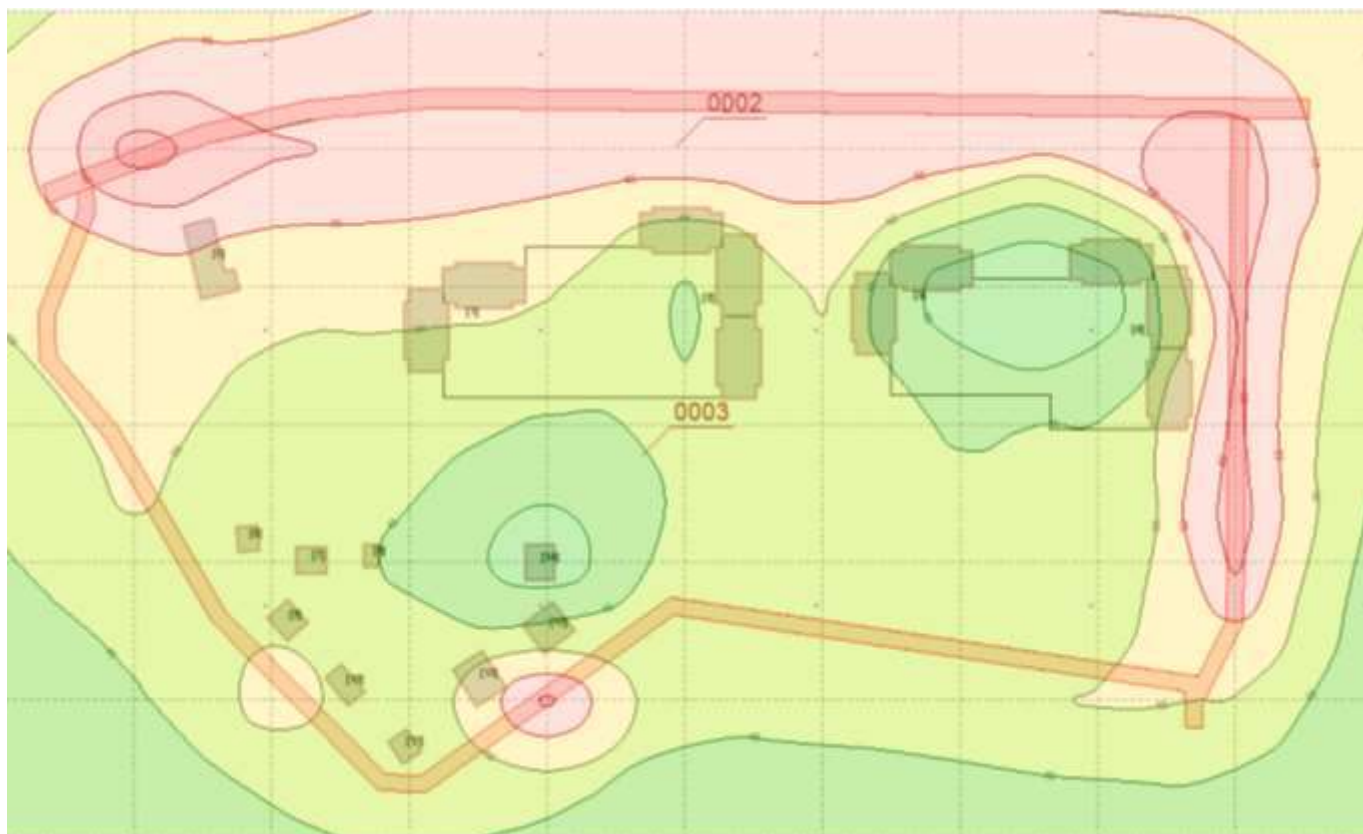
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

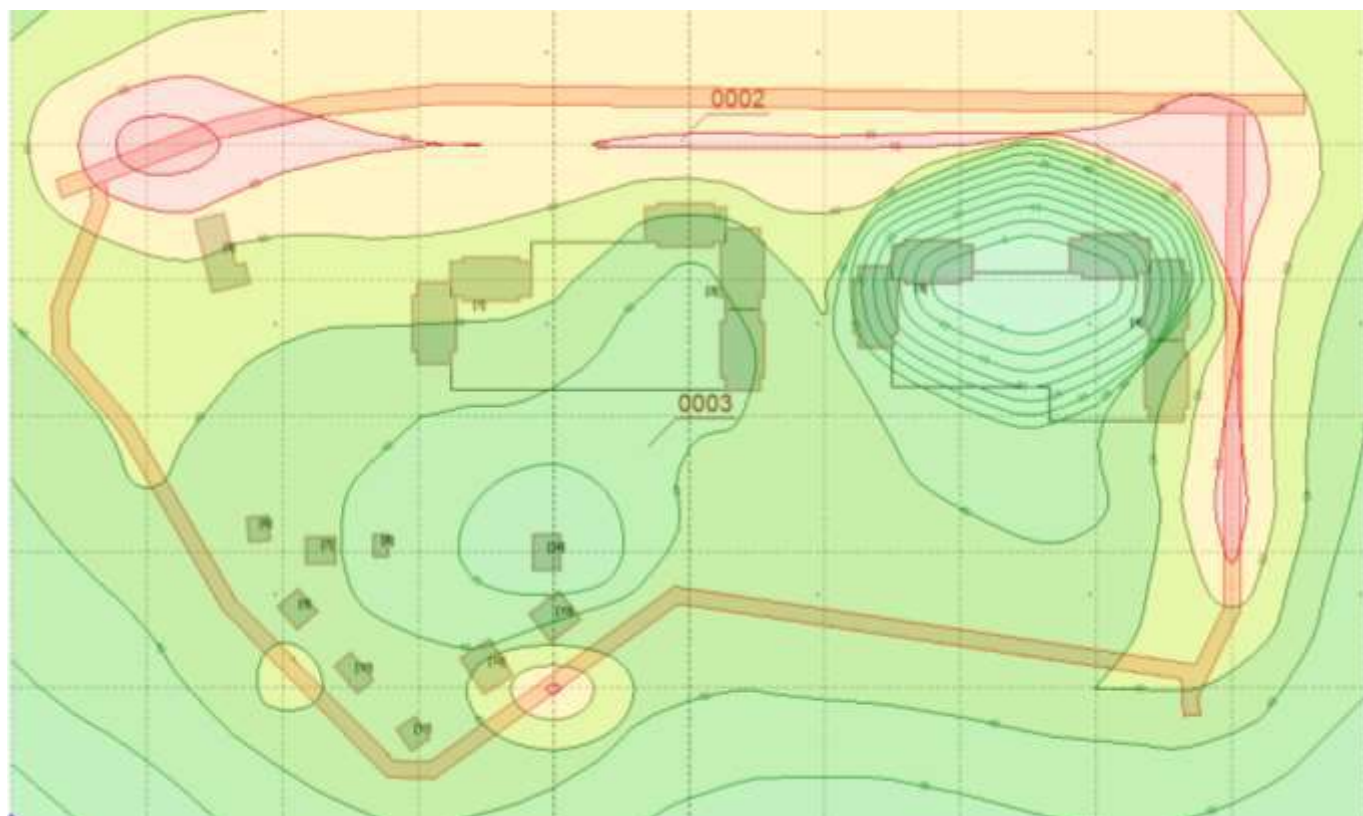
Арк.

58

ж)



з)



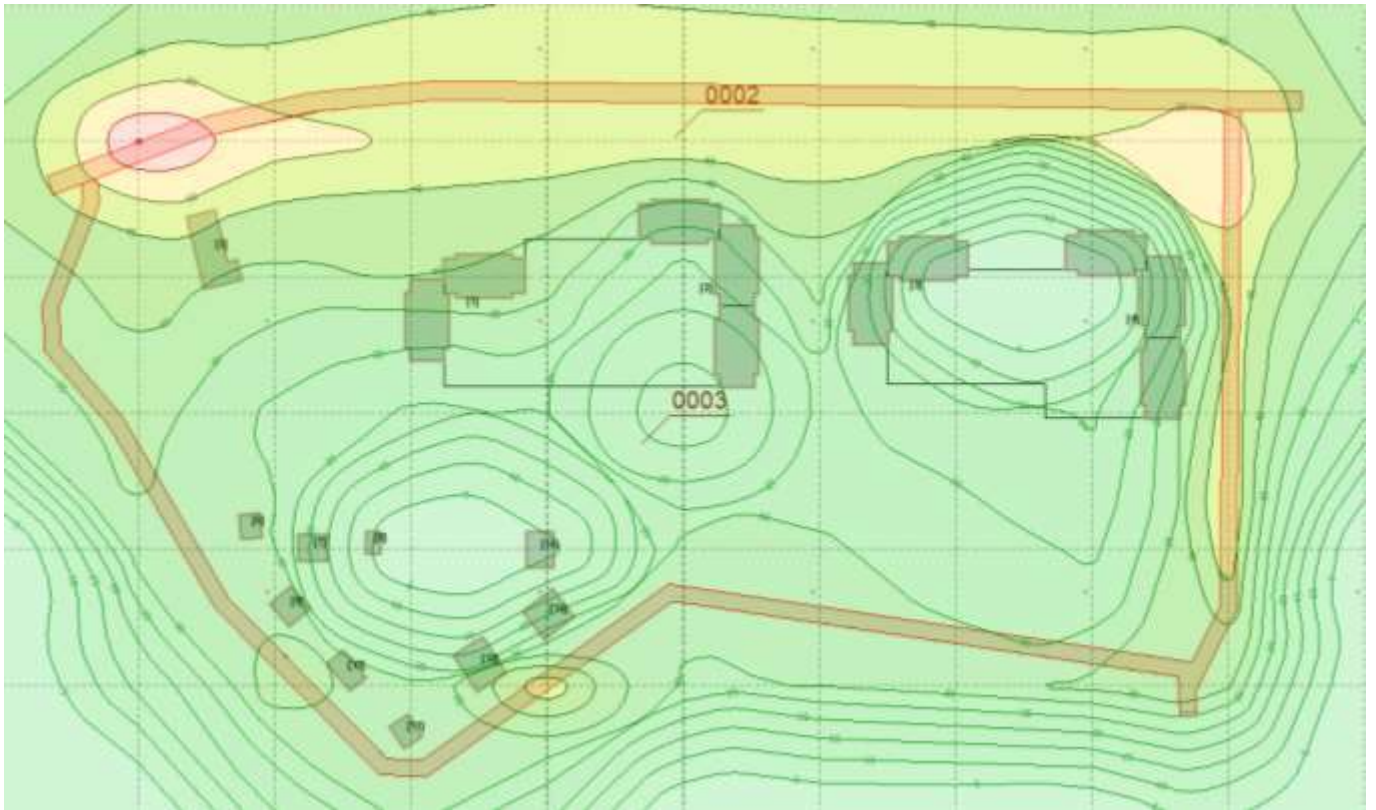
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

Арк.

59

i)



к)

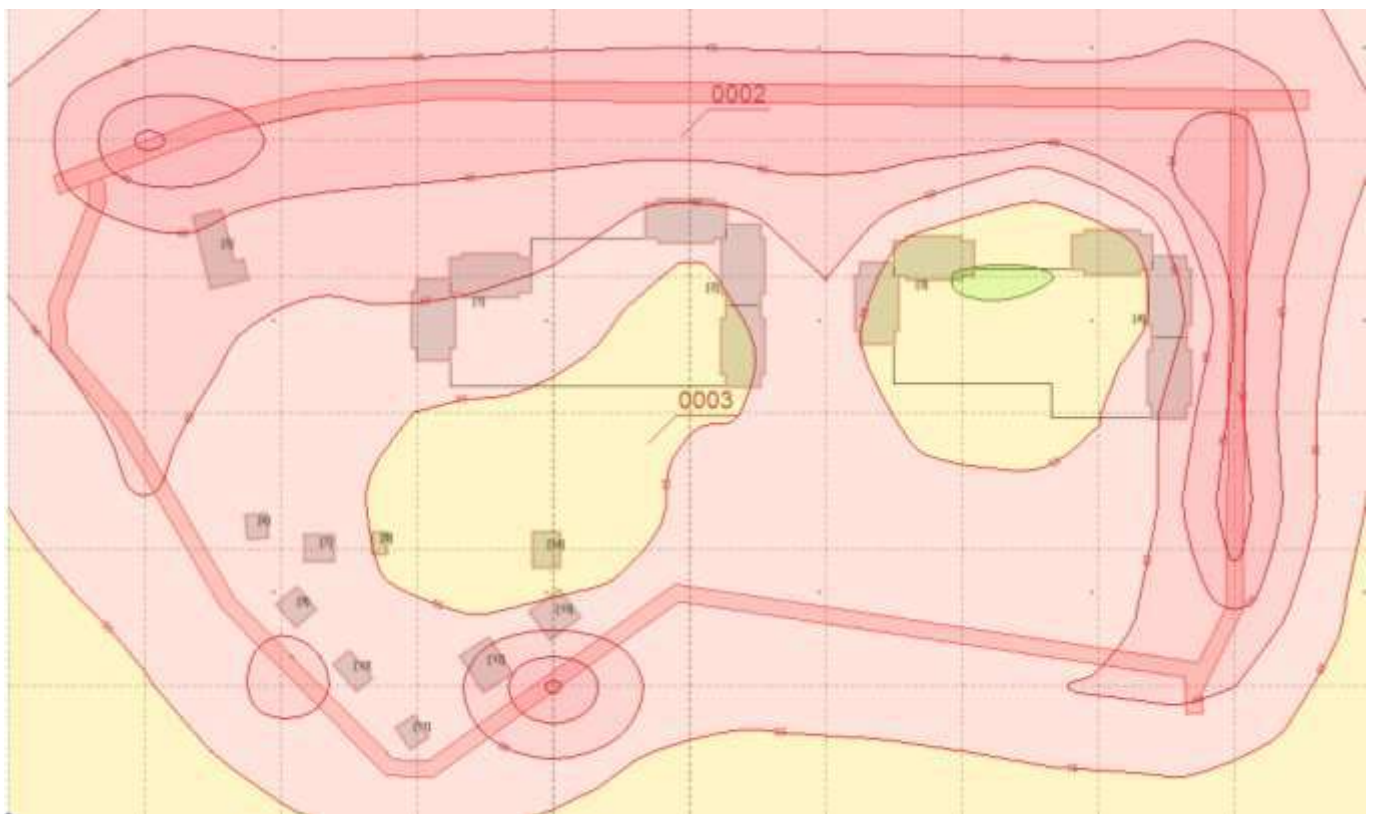


Рис. 3.4 - Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами, Гц: а) 31,5 Гц, б) 63 Гц, в) 125 Гц, г) 250 Гц, д) 500 Гц, е) 1000 Гц, ж) 2000 Гц, з) 4000 Гц, і) 8000 Гц, к) еквівалентний рівень

Еквівалентний рівень шуму відповідає нормам на 1/3 двору №1 та на більшості території двору №2.

Варіант 3.

Збільшення відстані між житловим комплексом і вулицею Чумацький Шлях на 20 м, від початкового положення.

Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі після його зміщення від вулиці Чумацький Шлях на 20 м від початкового положення наведена на рис. 3.5.

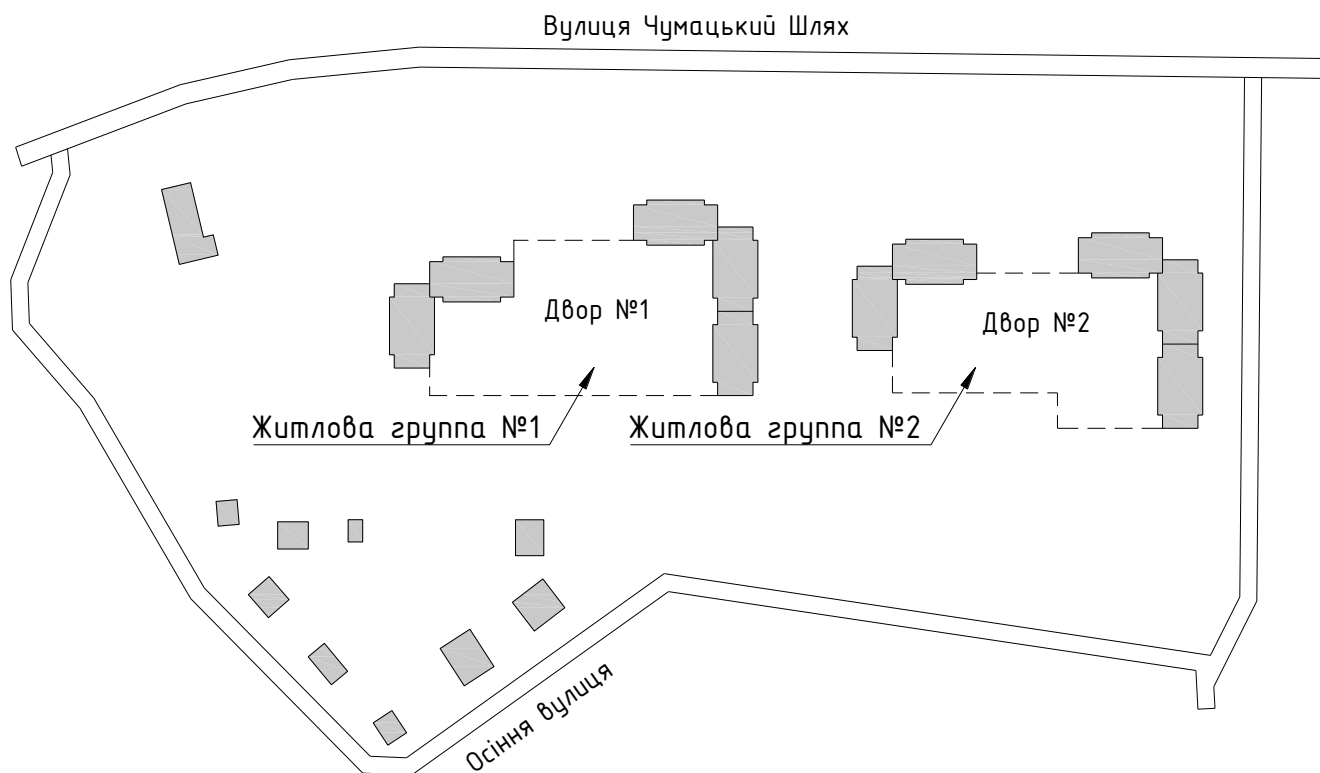
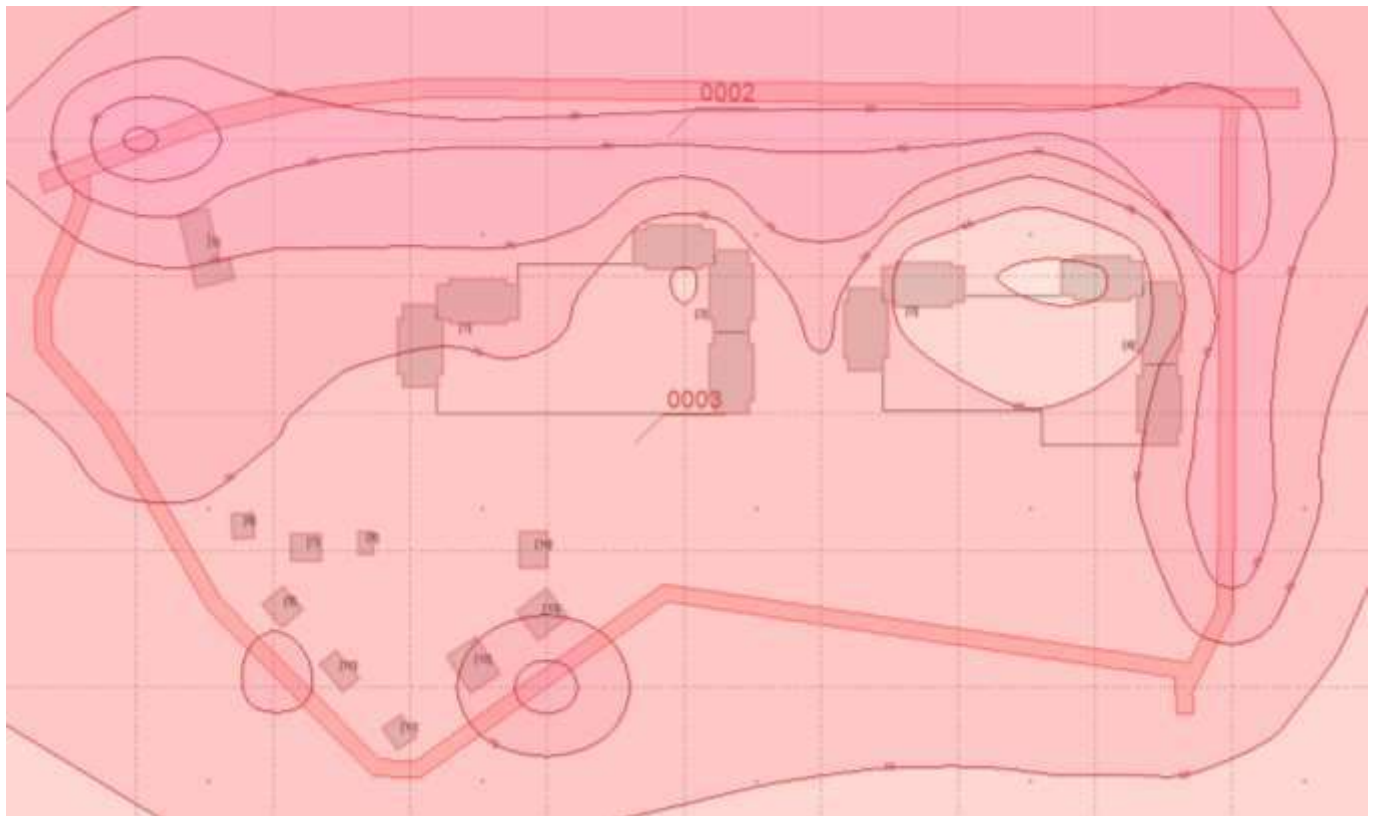


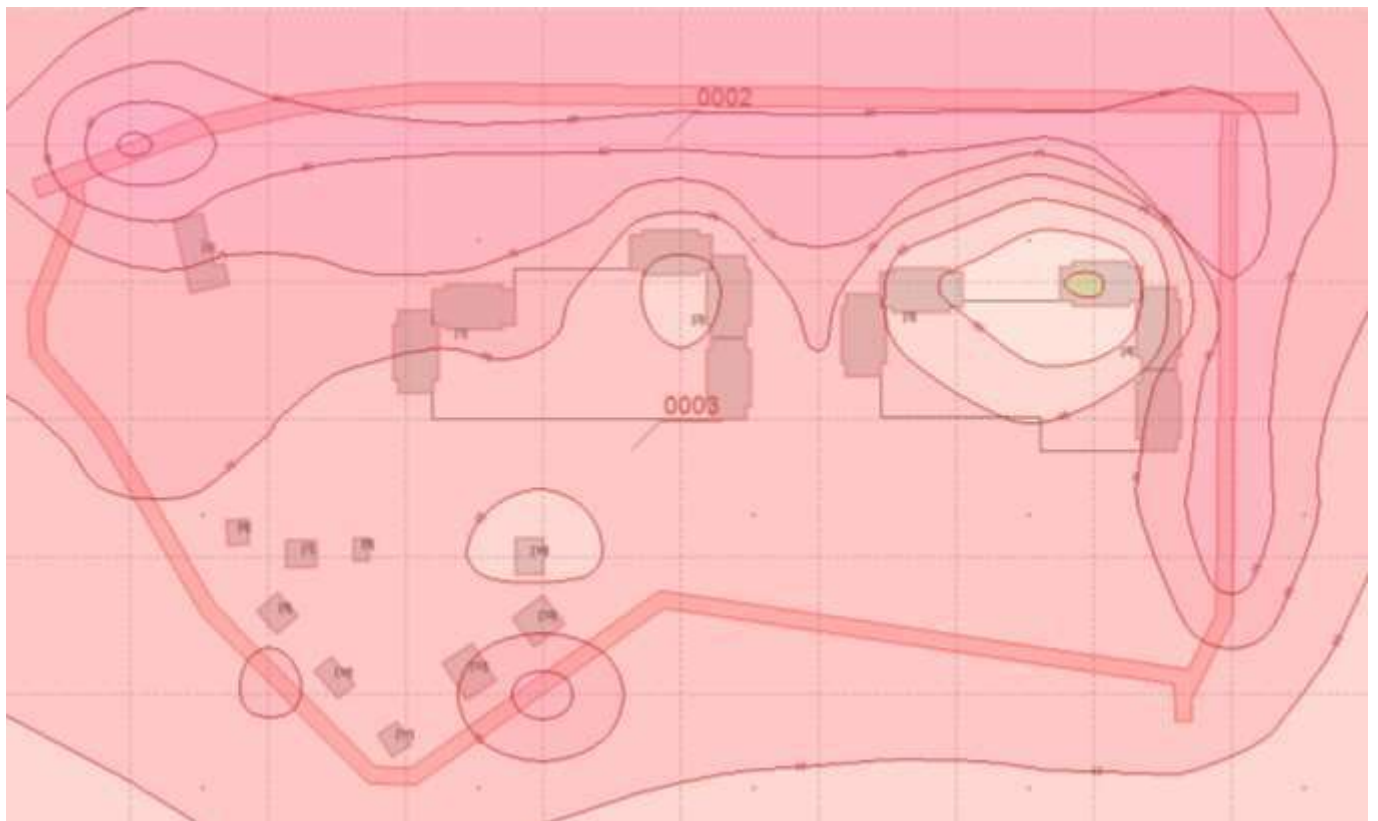
Рис. 3.5 - Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі (варіант 3)

Результати розрахунку рівня шуму у житловому комплексі «Затишний» наведено нижче.

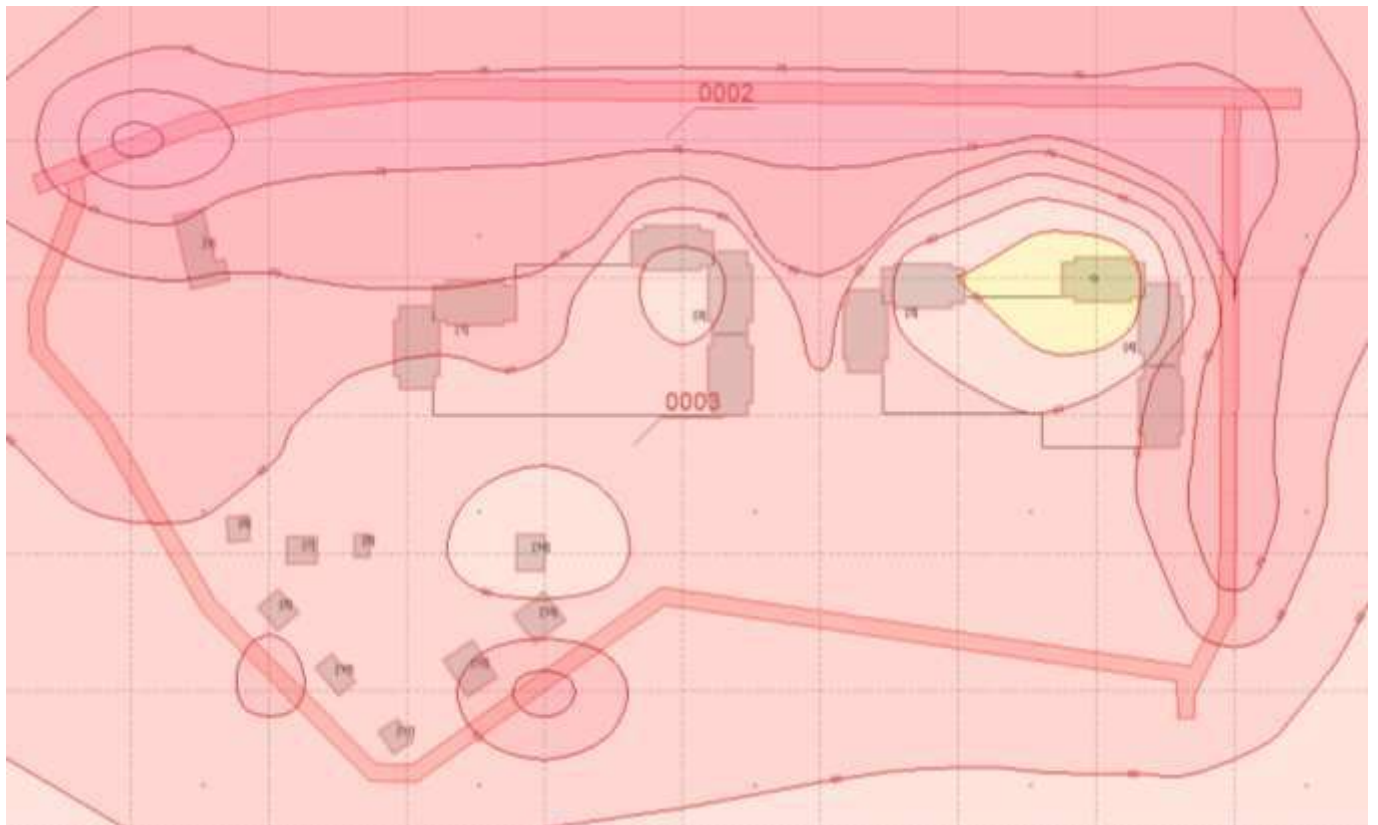
а)



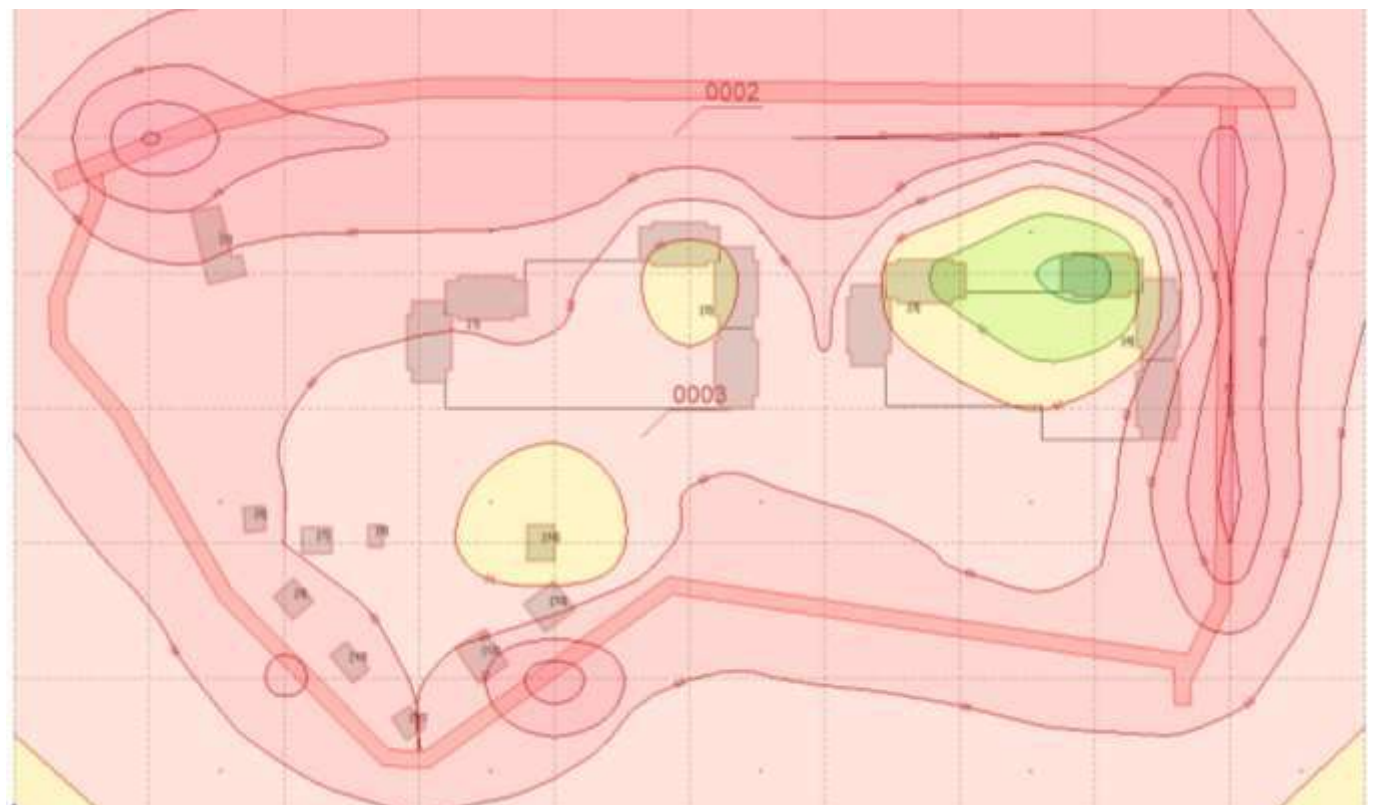
б)



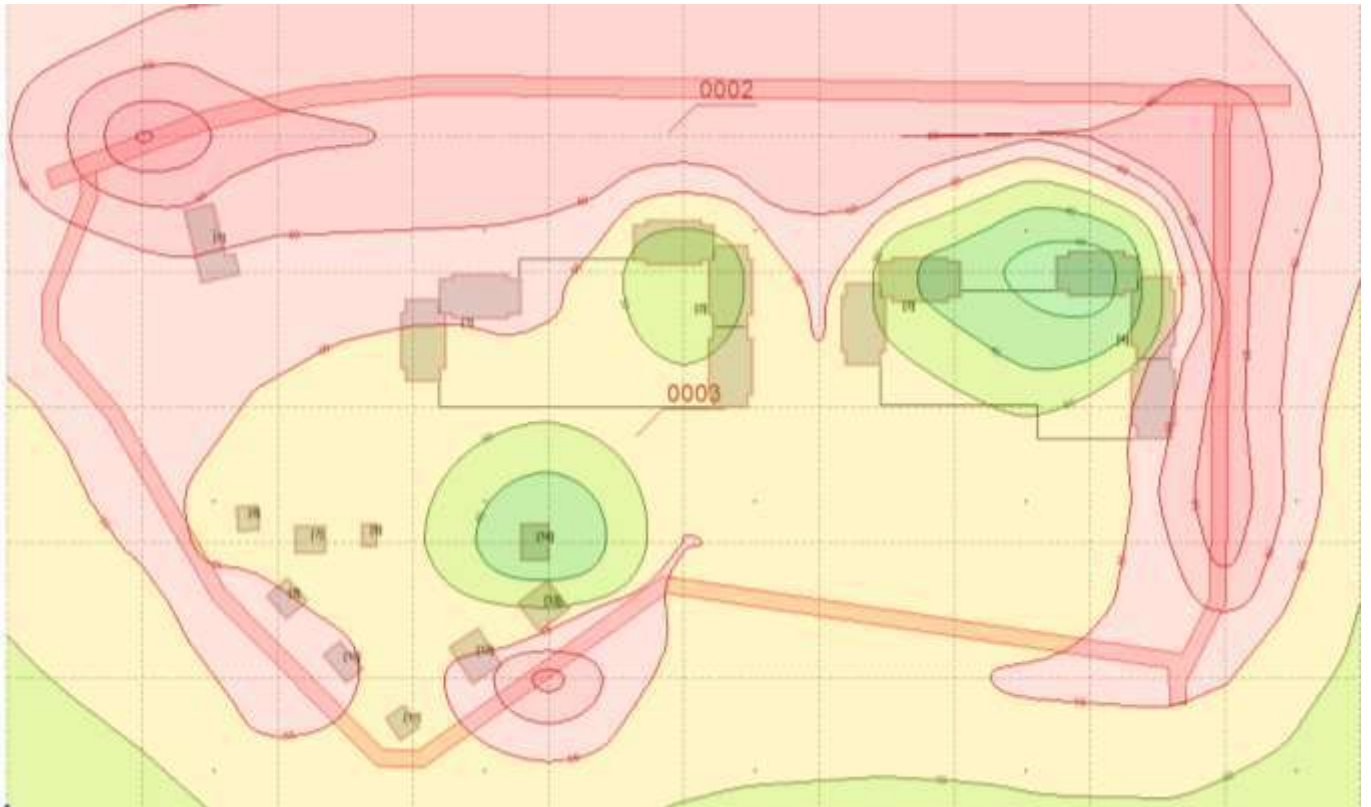
В)



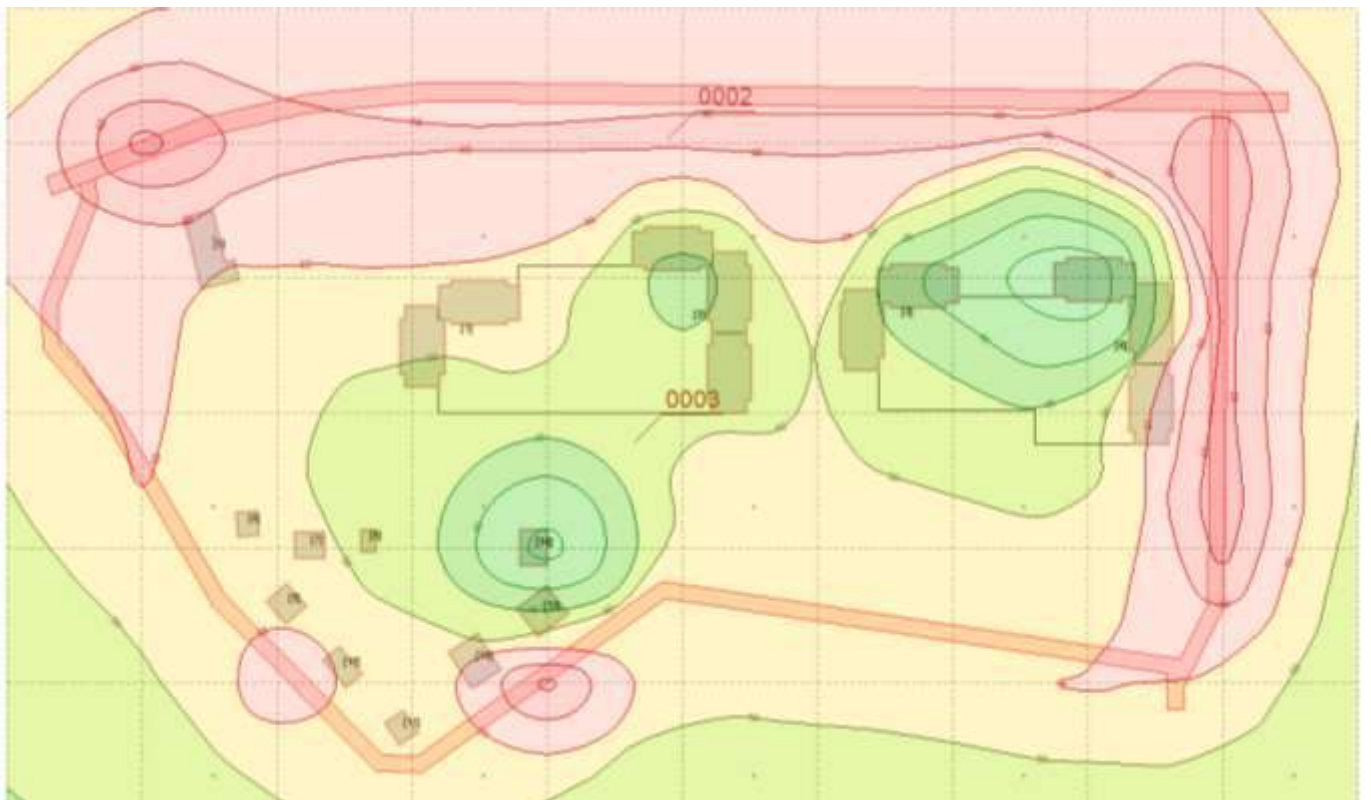
Г)



д)



е)



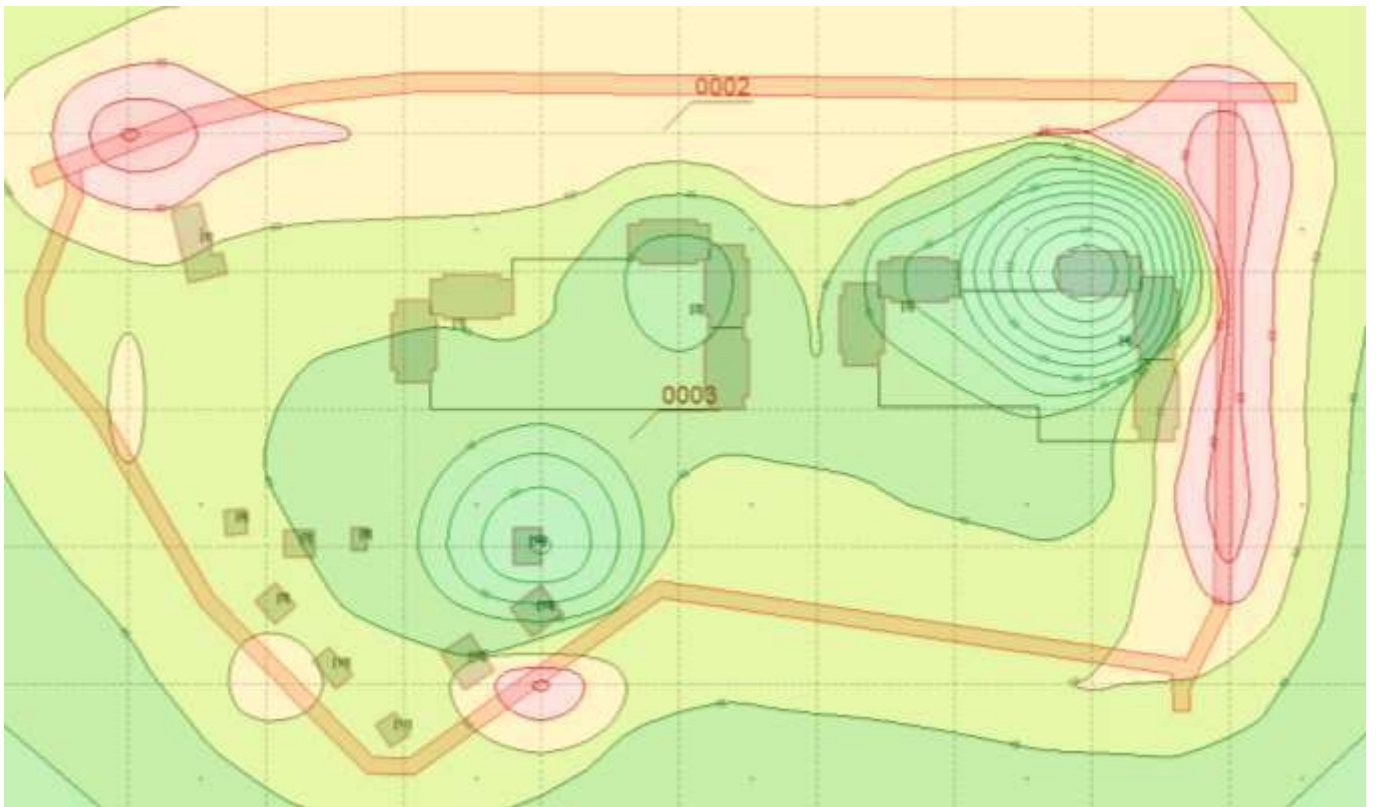
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

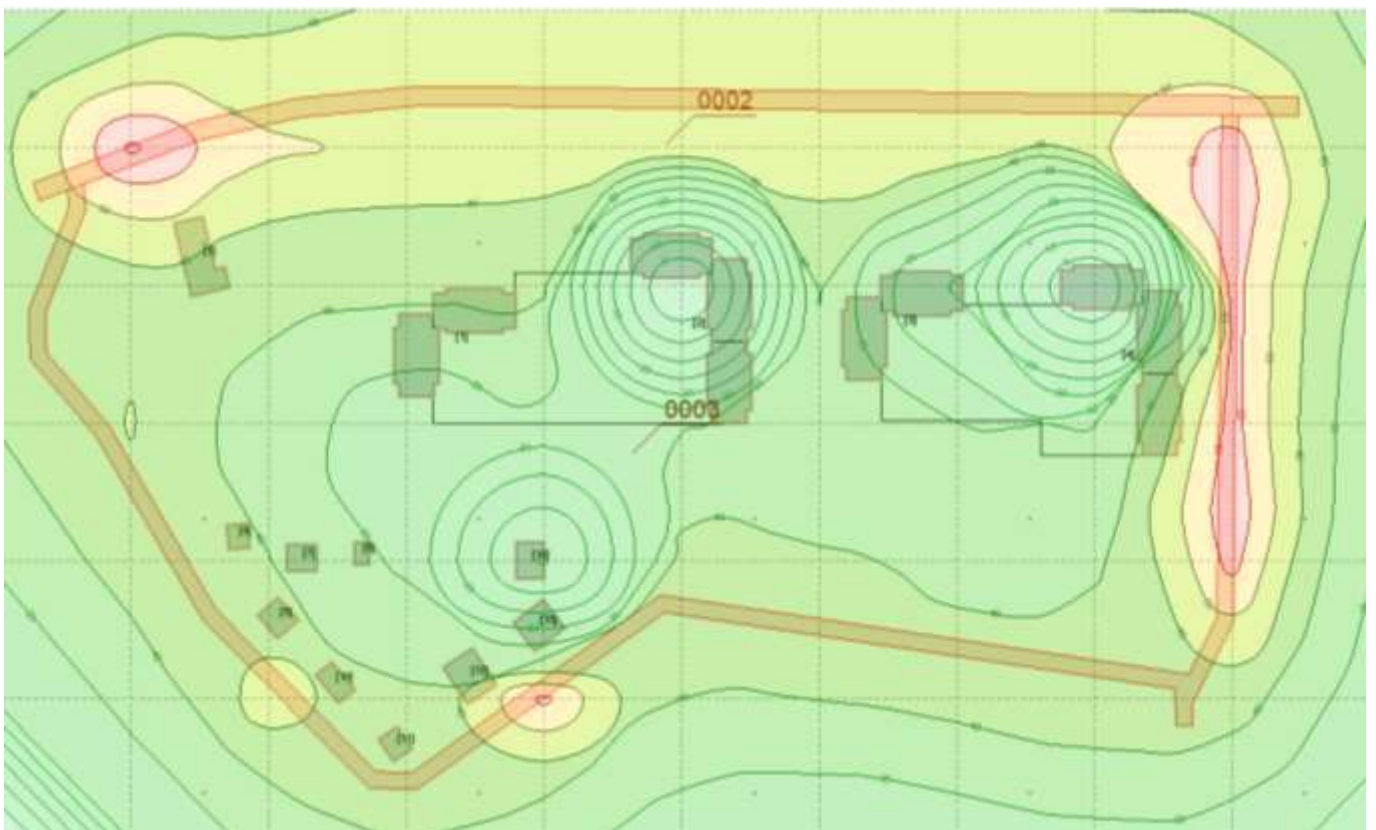
Арк.

64

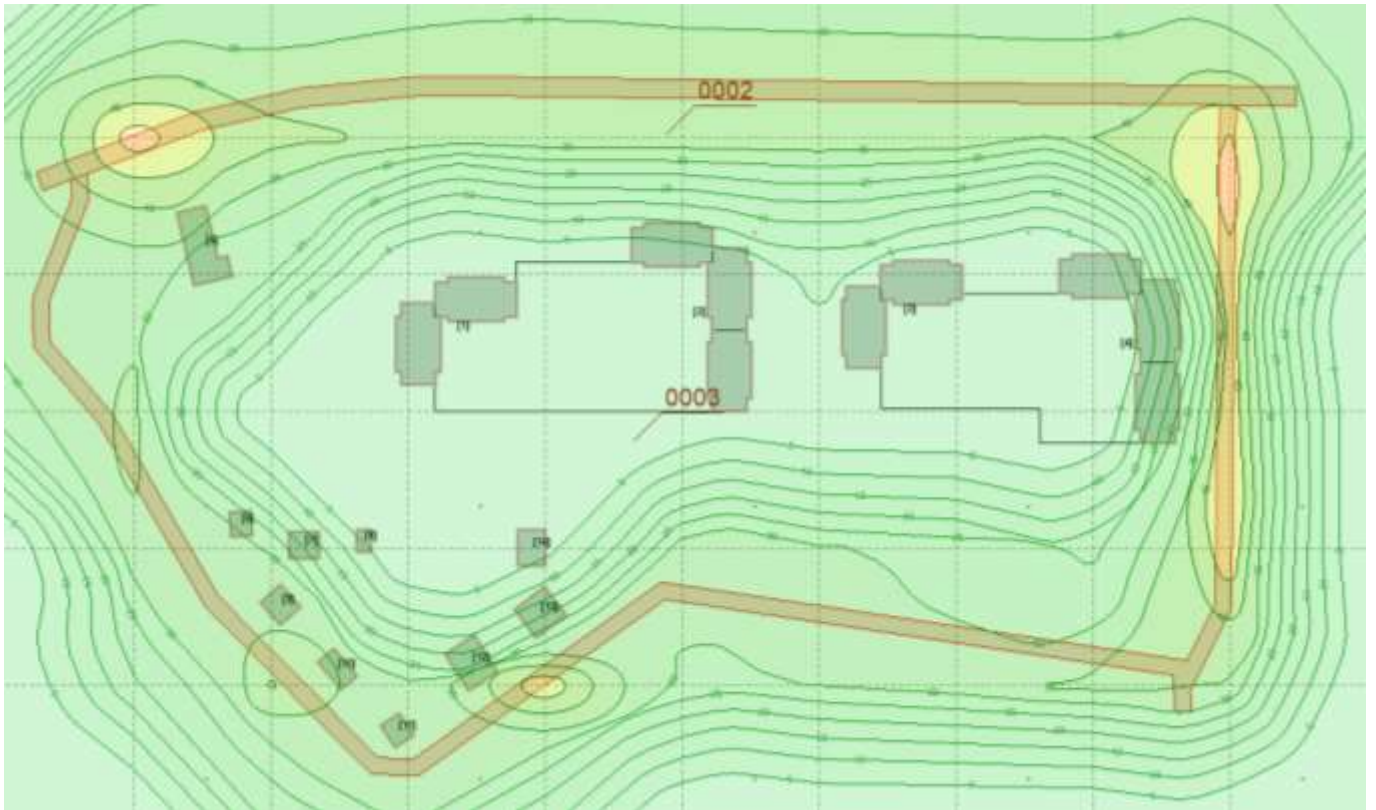
ж)



з)



i)



к)

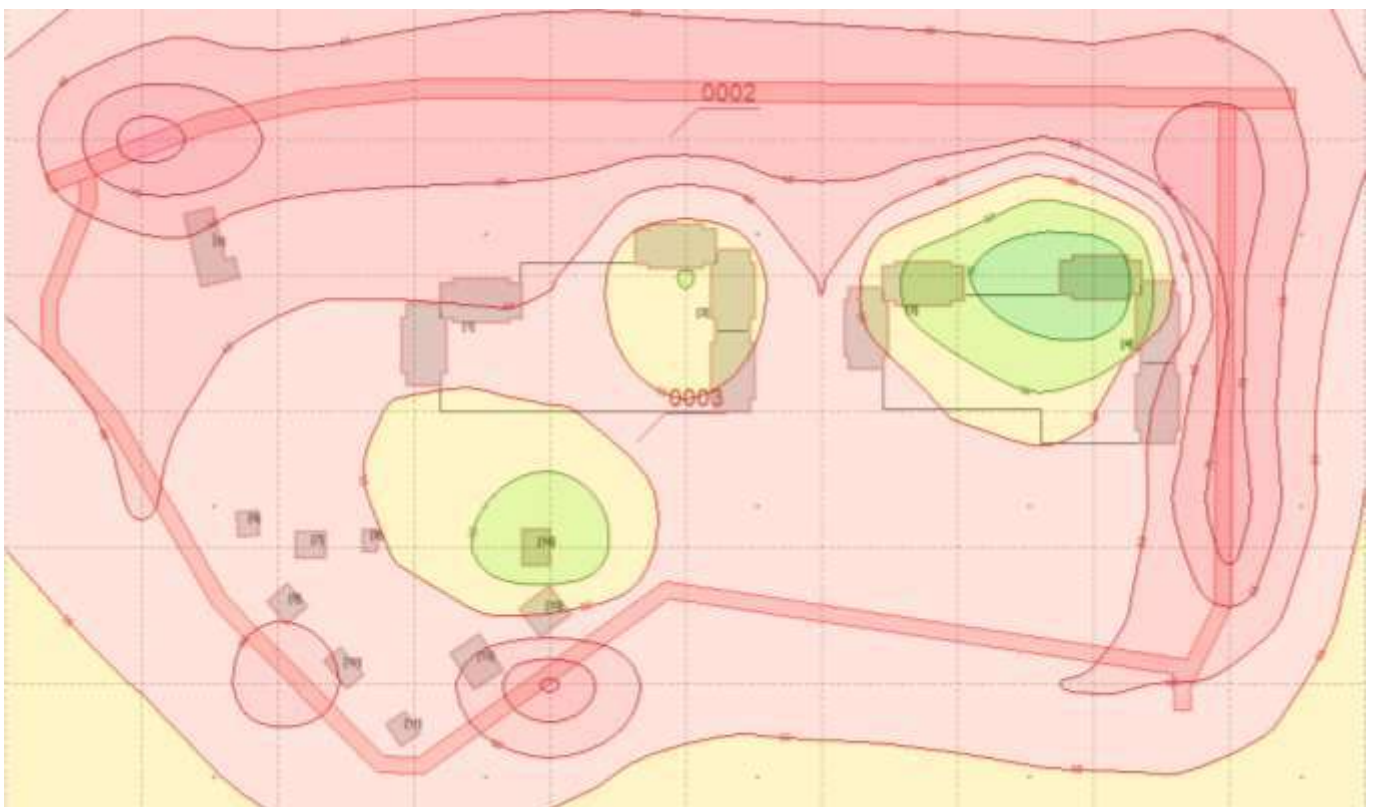


Рис. 3.6 - Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами, Гц: а) 31,5 Гц, б) 63 Гц, в) 125 Гц, г) 250 Гц, д) 500 Гц, е) 1000 Гц, ж) 2000 Гц, з) 4000 Гц, і) 8000 Гц, к) еквівалентний рівень

Еквівалентний рівень шуму відповідає нормам на 40% двору №1 та на більшості території двору №2.

Варіант 4.

Збільшення відстані між житловим комплексом і вулицею Чумацький Шлях на 30 м, від початкового положення.

Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі після його зміщення від вулиці Чумацький Шлях на 30 м від початкового положення наведена на рис. 3.7.

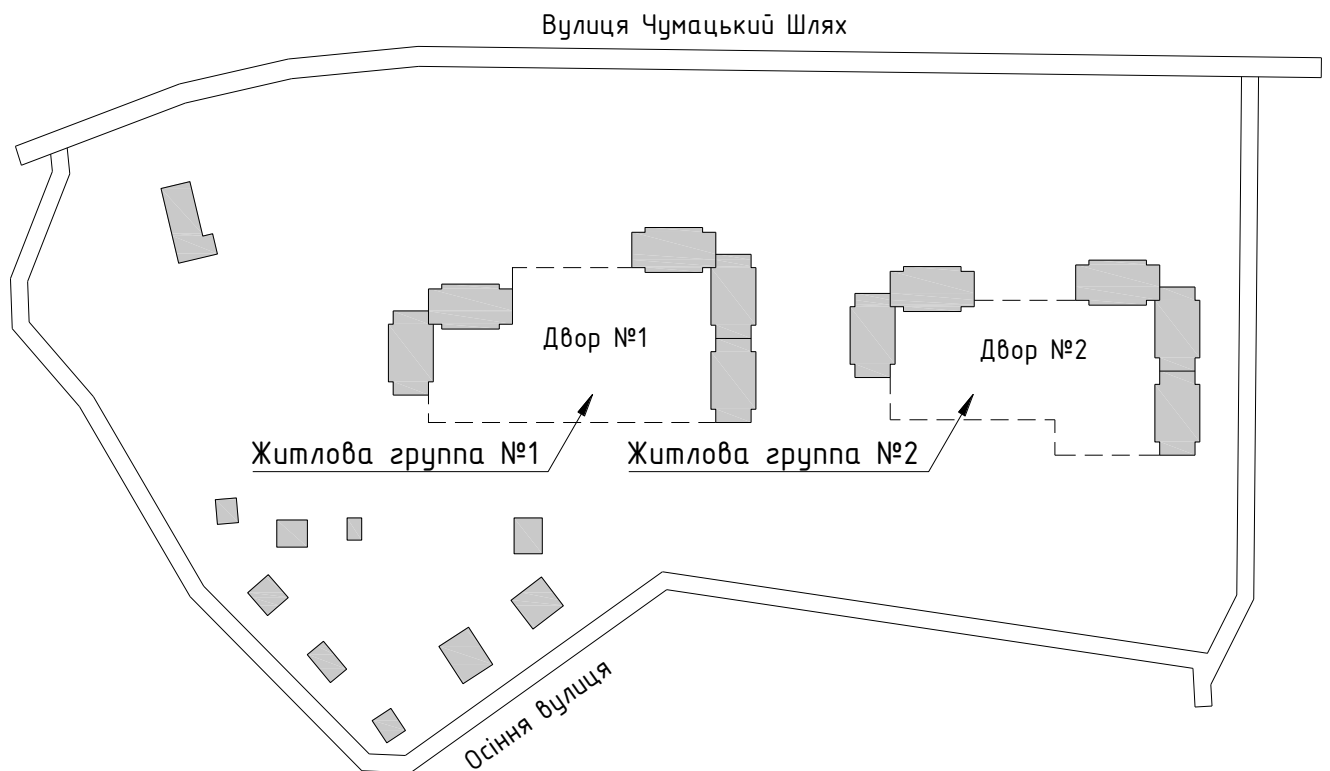
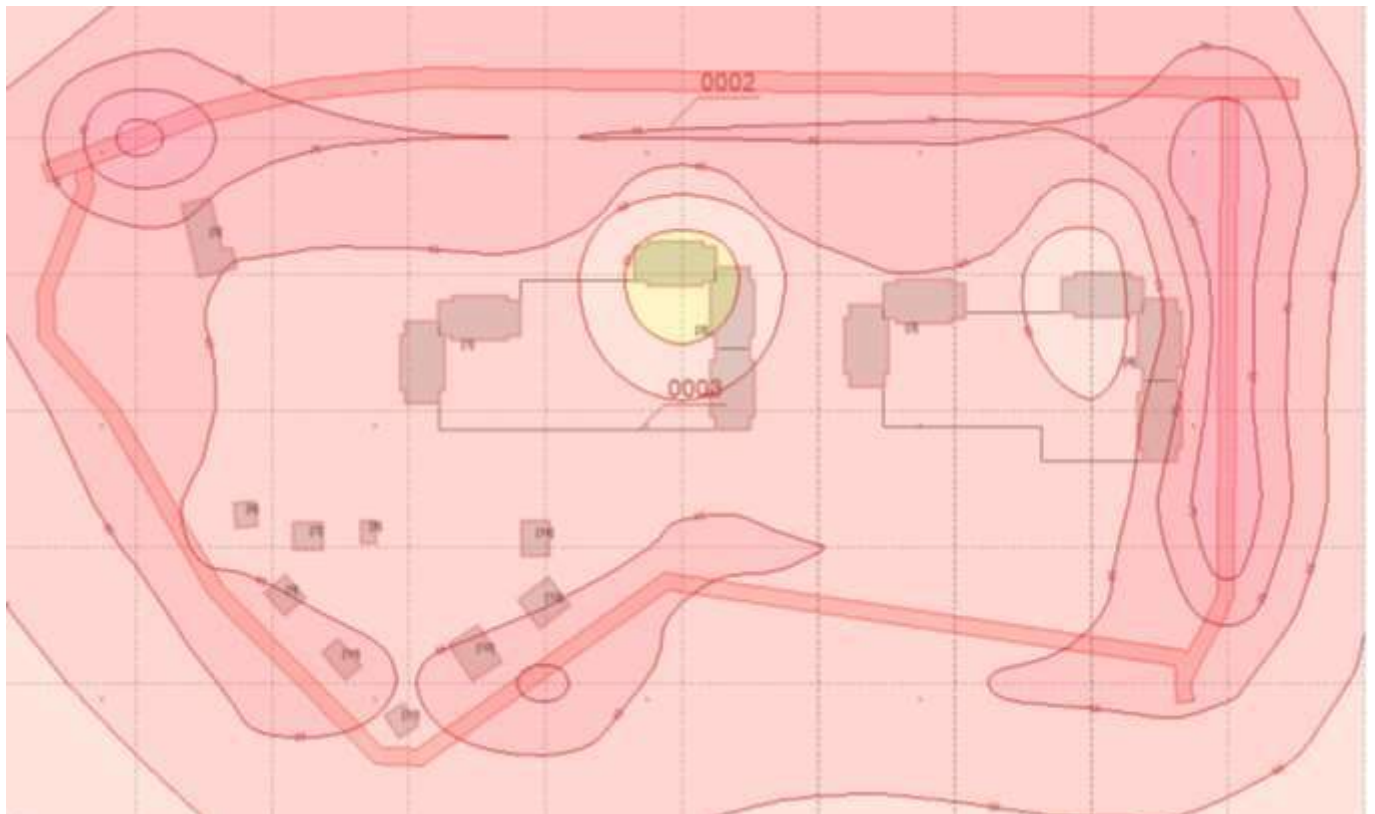


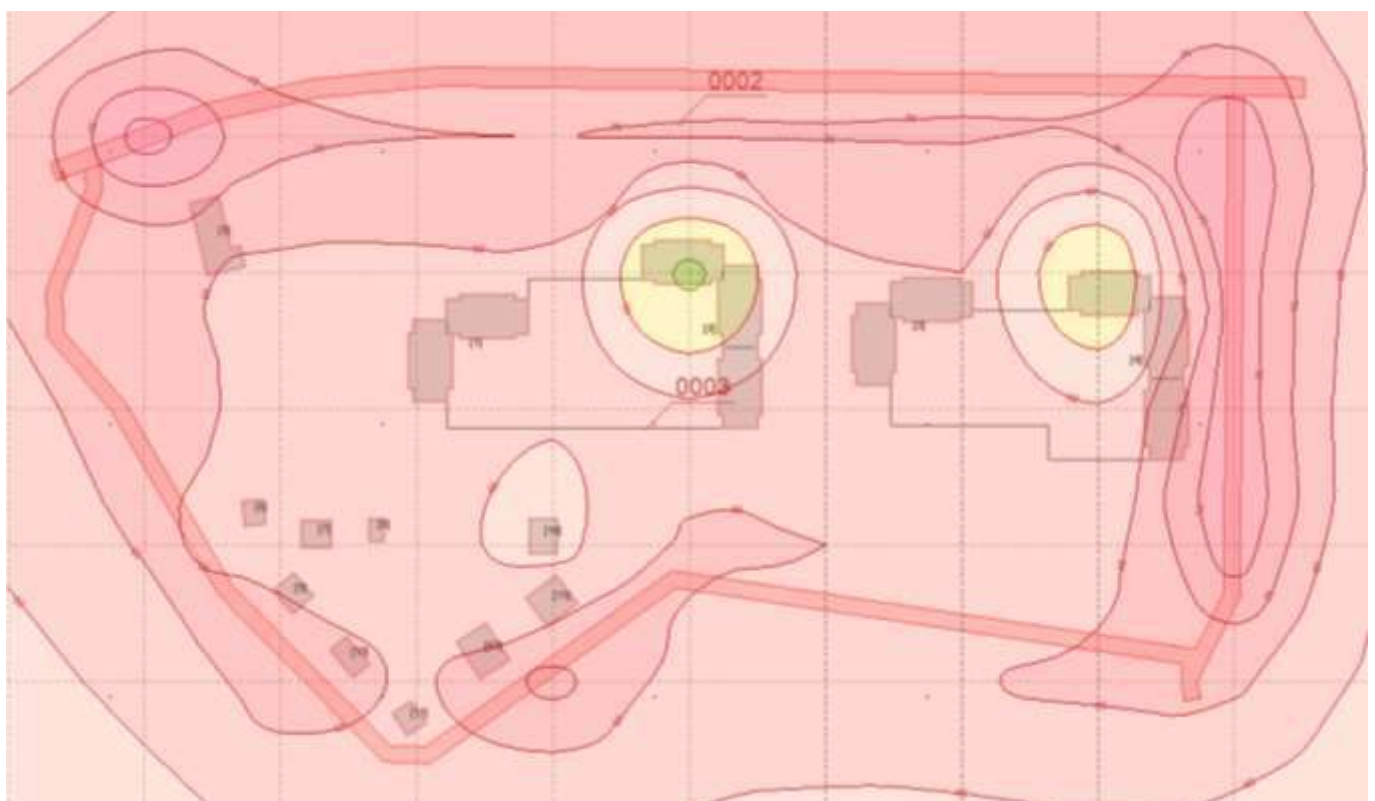
Рис. 3.7 - Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі (варіант 4)

Результати розрахунку рівня шуму у житловому комплексі «Затишний» наведено нижче.

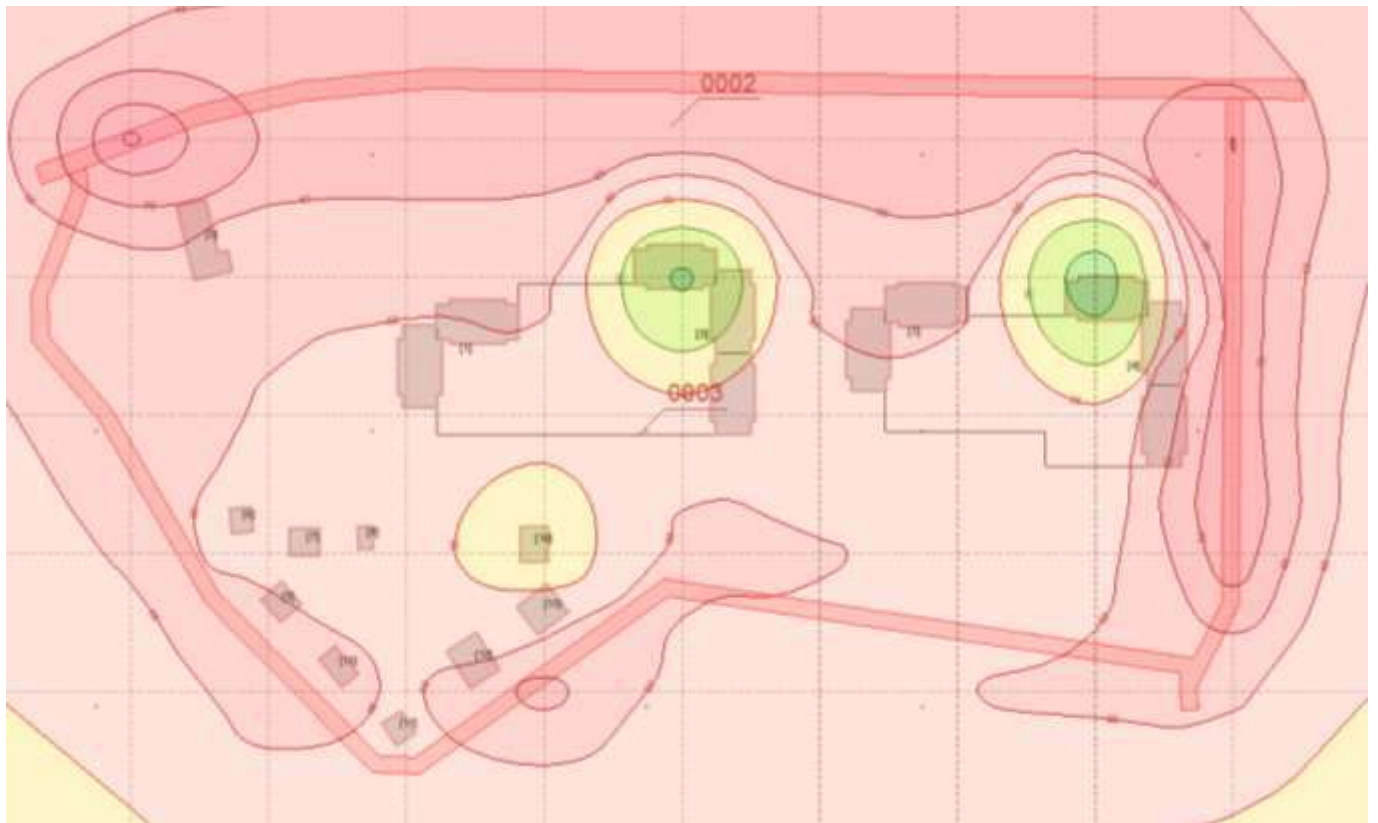
а)



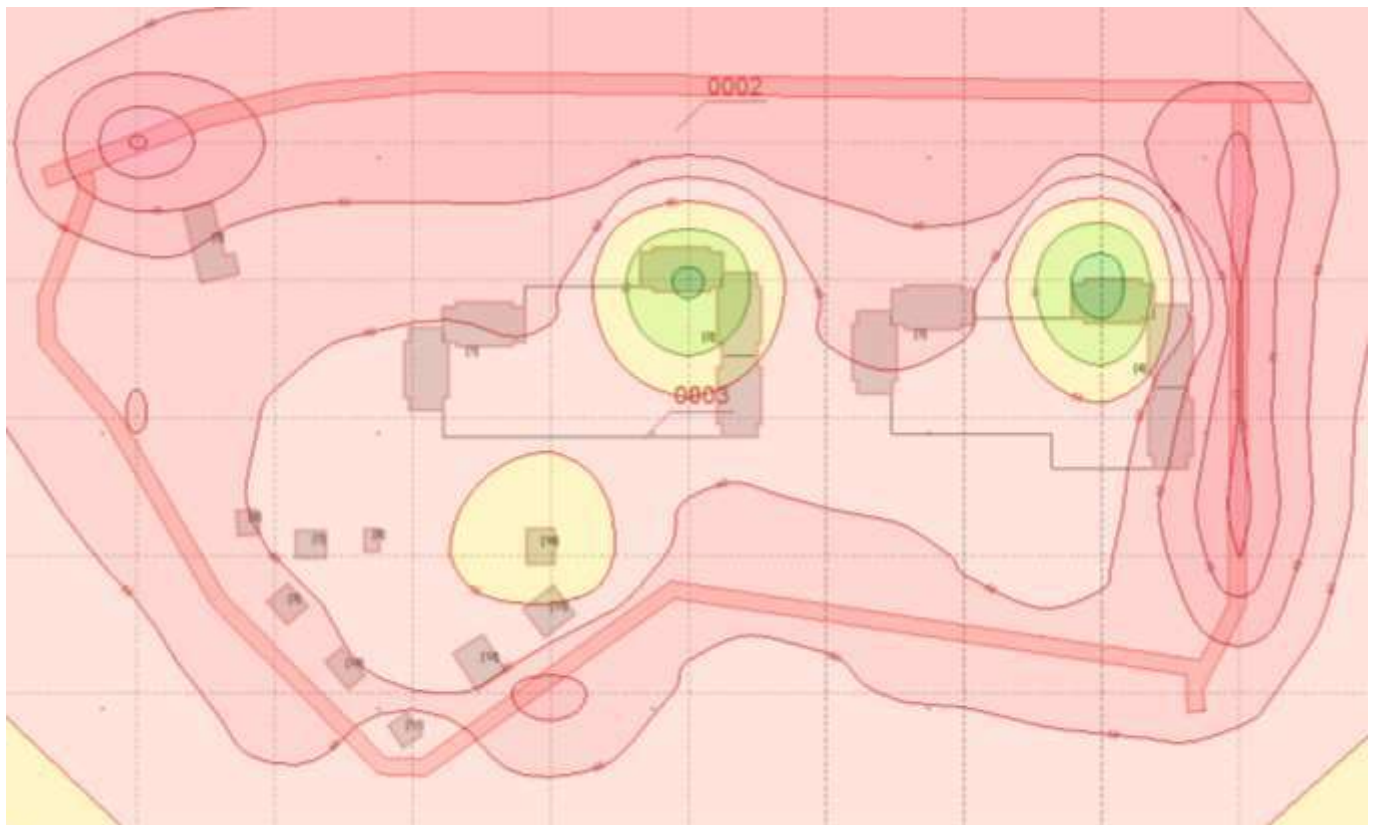
б)



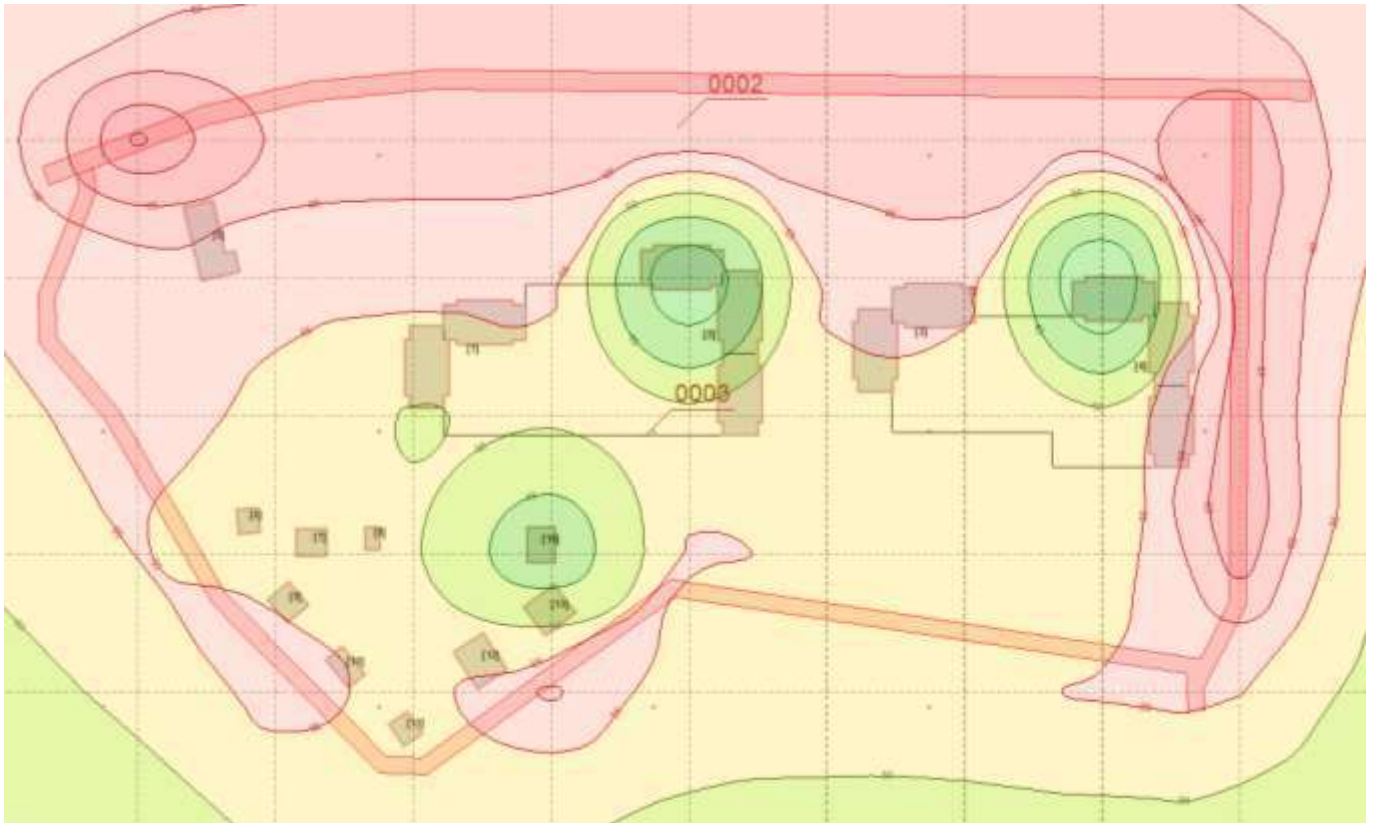
В)



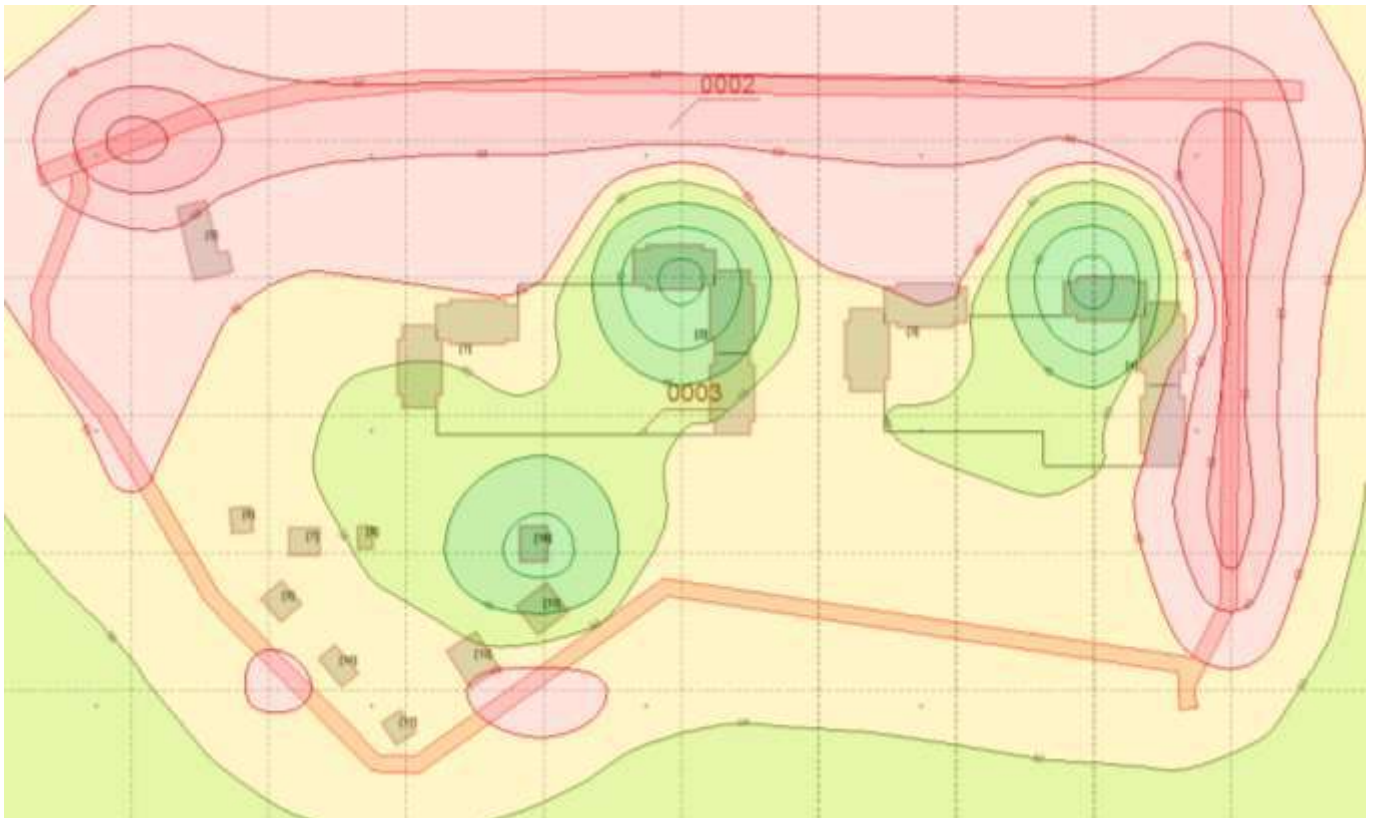
Г)



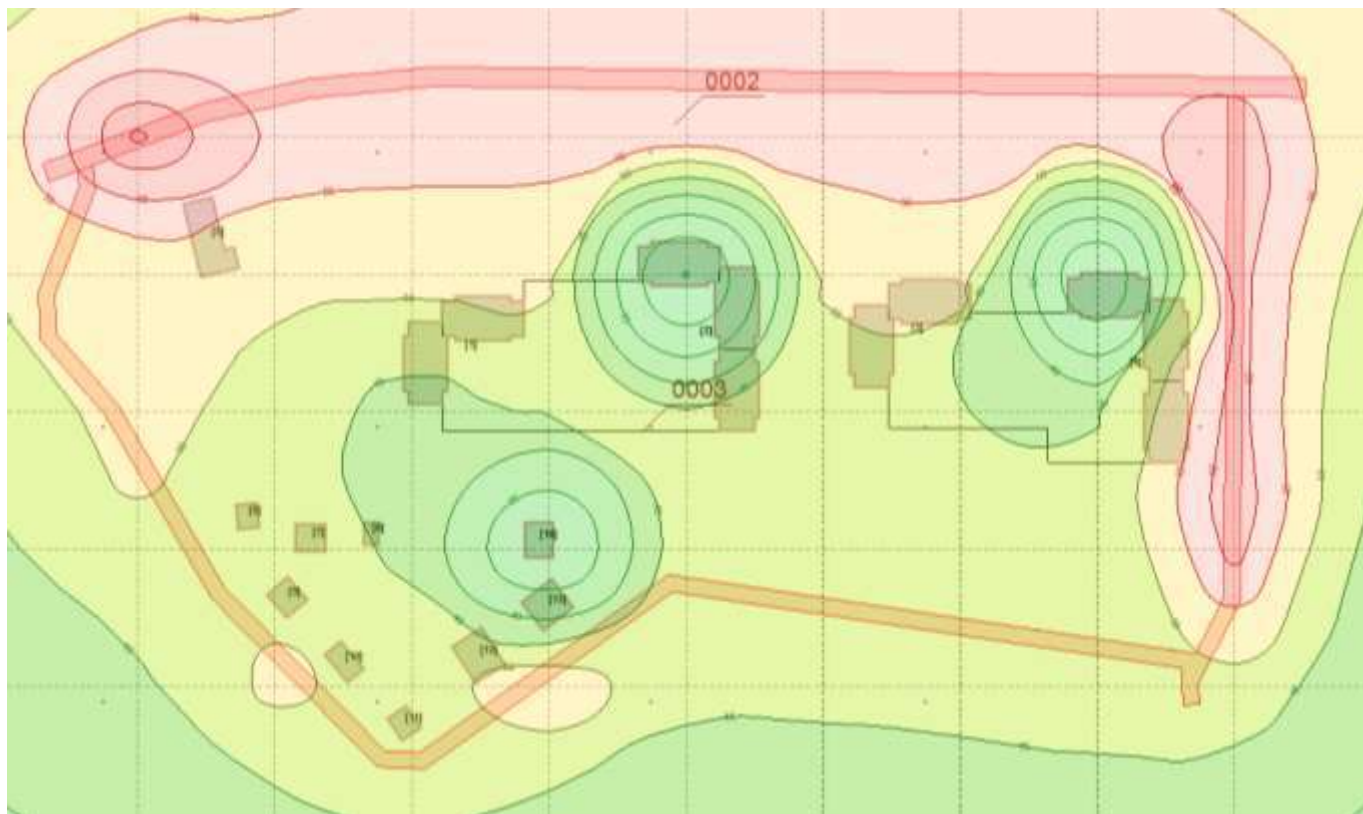
д)



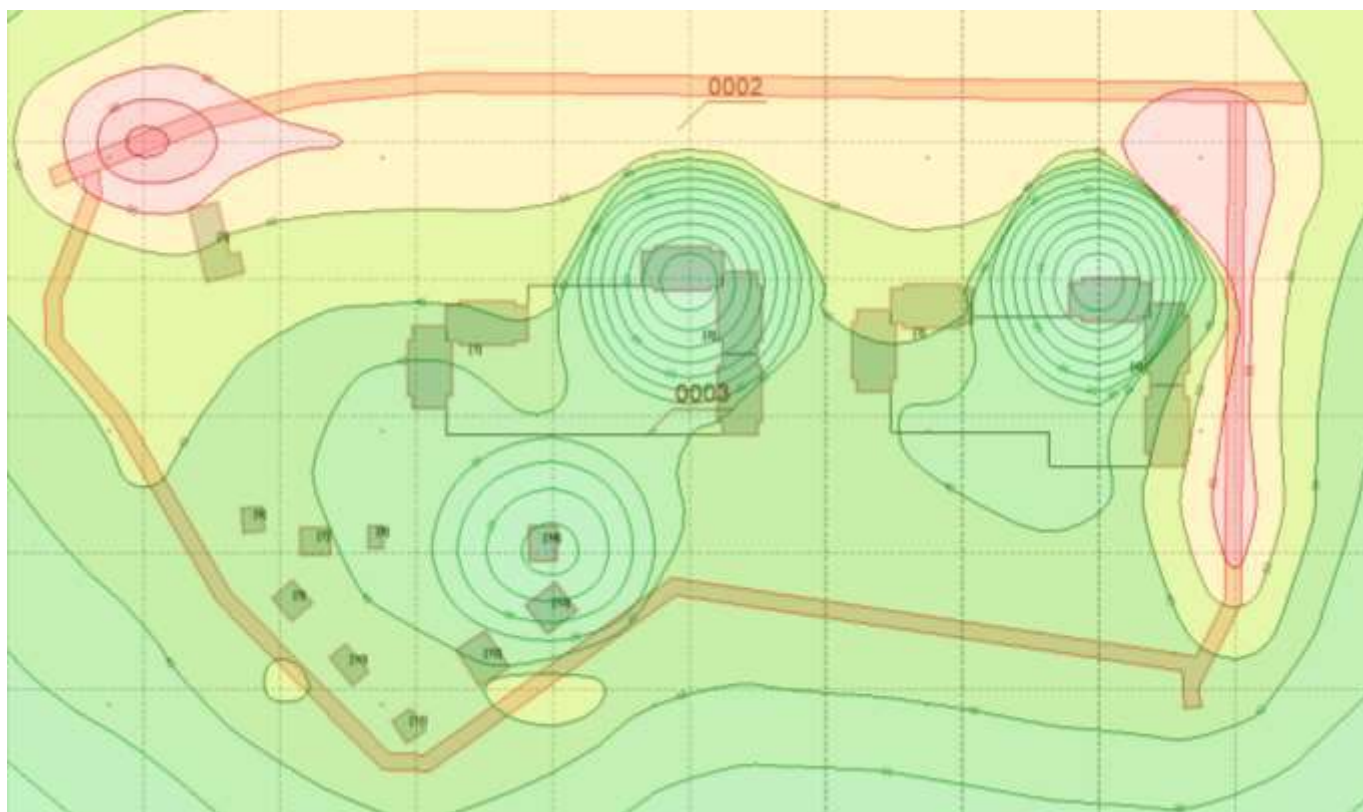
е)



ж)



з)



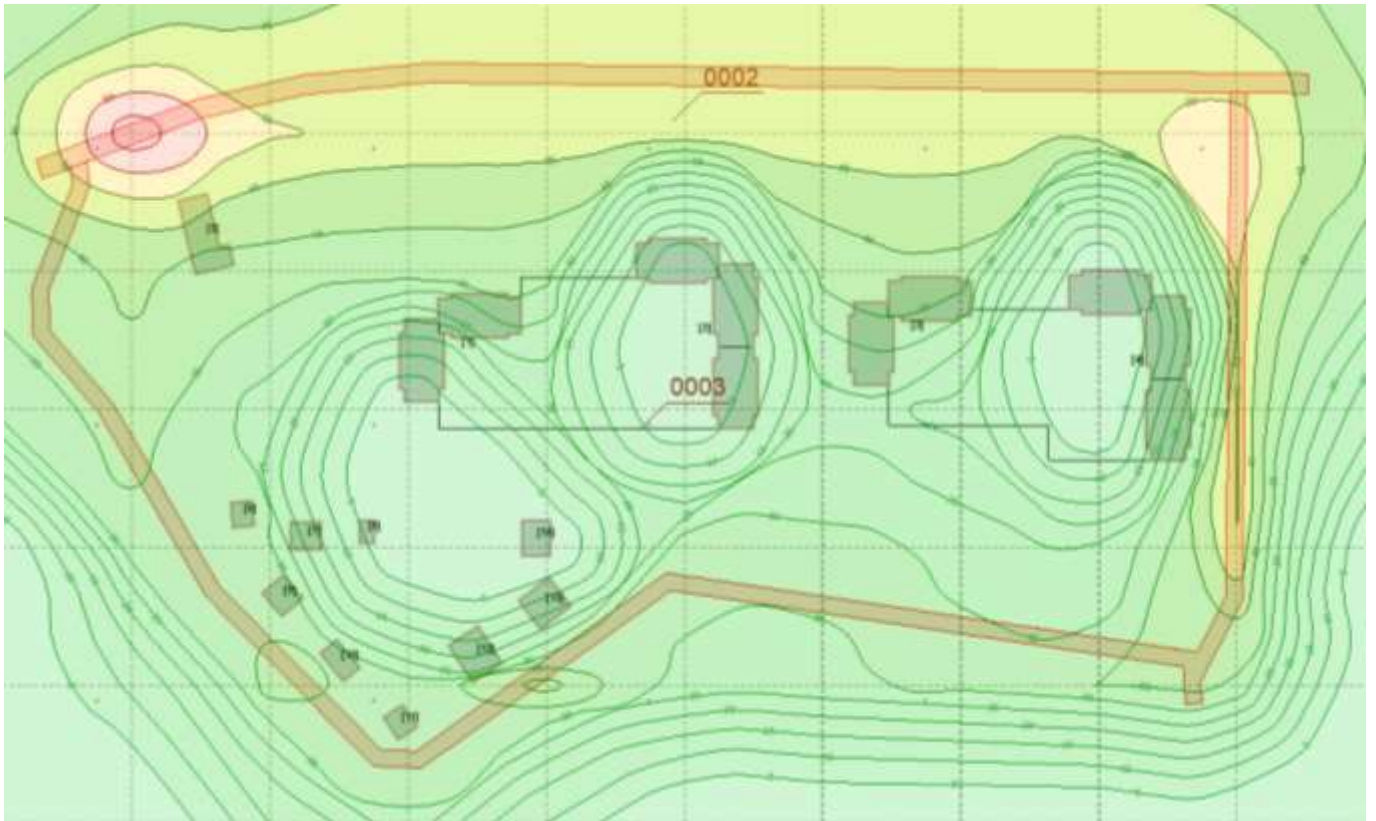
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

Арк.

71

i)



к)

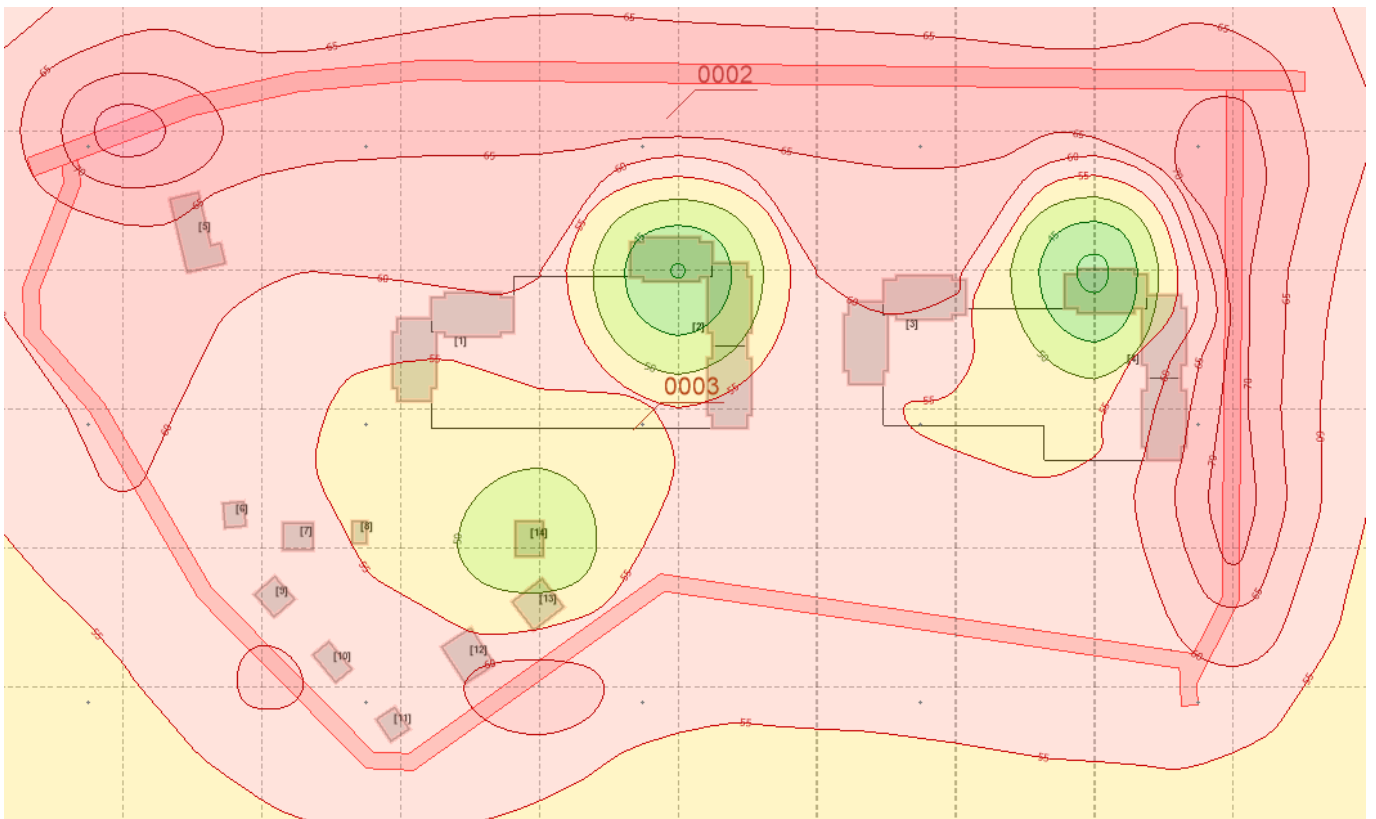


Рис. 3.8 - Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами, Гц: а) 31,5 Гц, б) 63 Гц, в) 125 Гц, г) 250 Гц, д) 500 Гц, е) 1000 Гц, ж) 2000 Гц, з) 4000 Гц, і) 8000 Гц, к) еквівалентний рівень

Рівень шуму, що відповідає нормам на території двору №1 збільшився та складає близько 60 %. На території двору №2 площа де виконуються норми шуму зменшилася.

Варіант 5.

Збільшення відстані між житловим комплексом і вулицею Осіння на 10 м, від початкового положення.

Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі після його зміщення від вулиці Осіння на 10 м від початкового положення наведена на рис. 3.9.

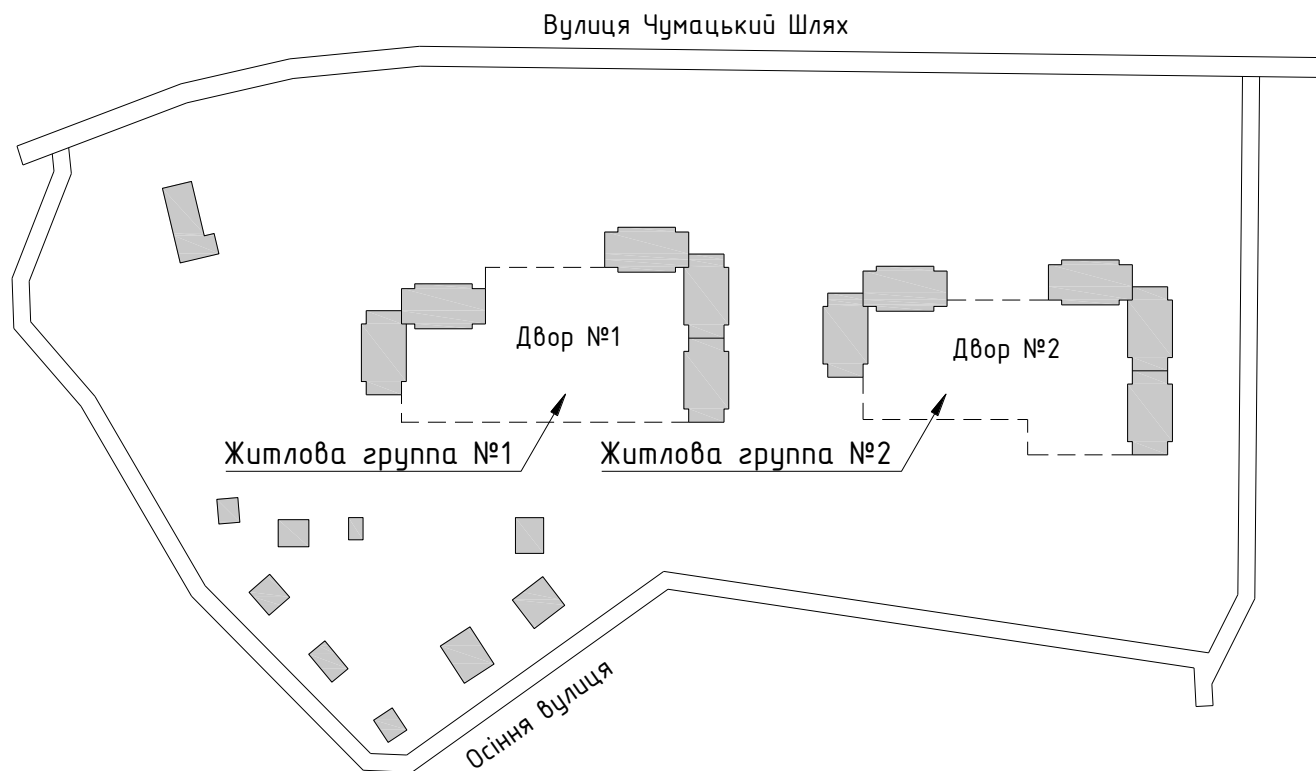
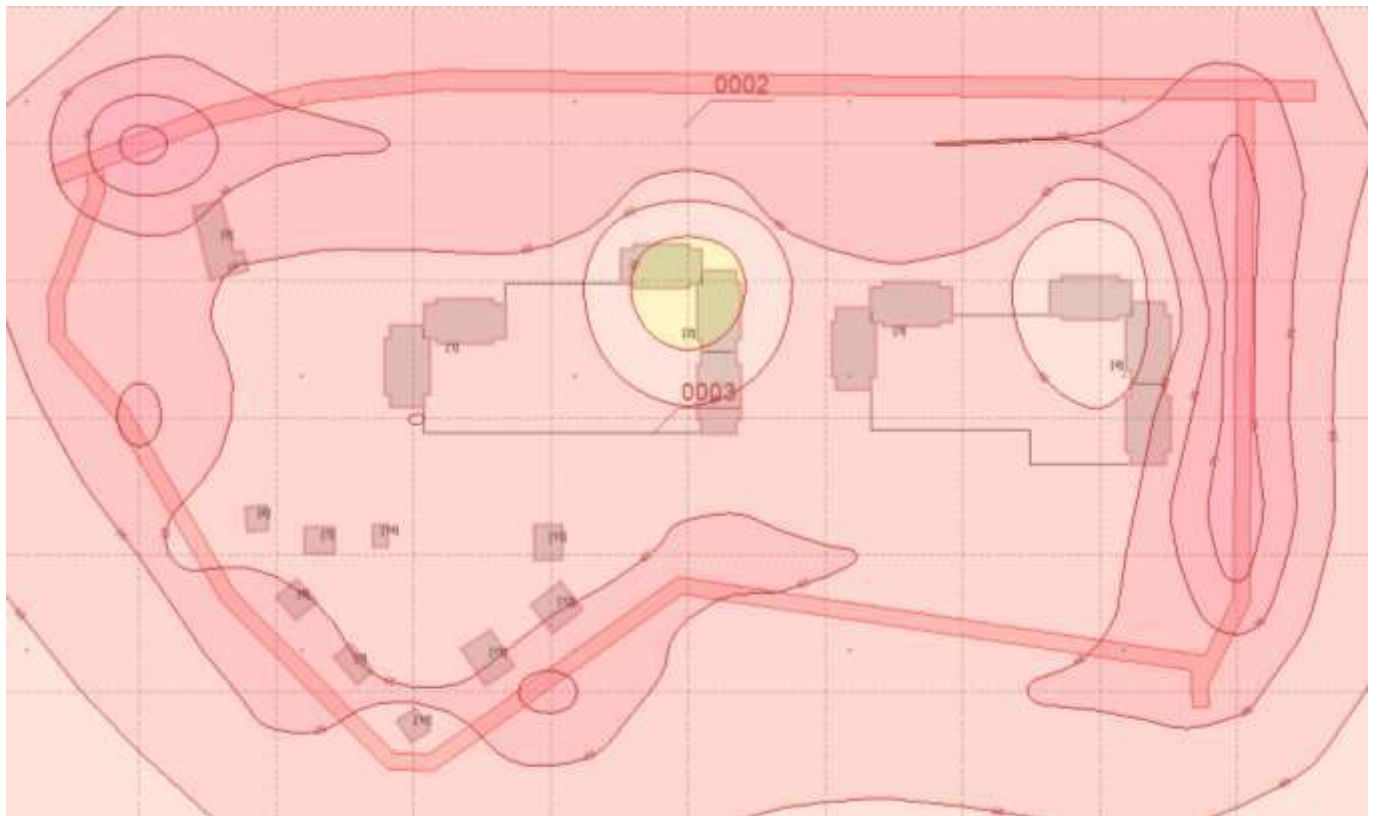


Рис. 3.9 - Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі (варіант 5)

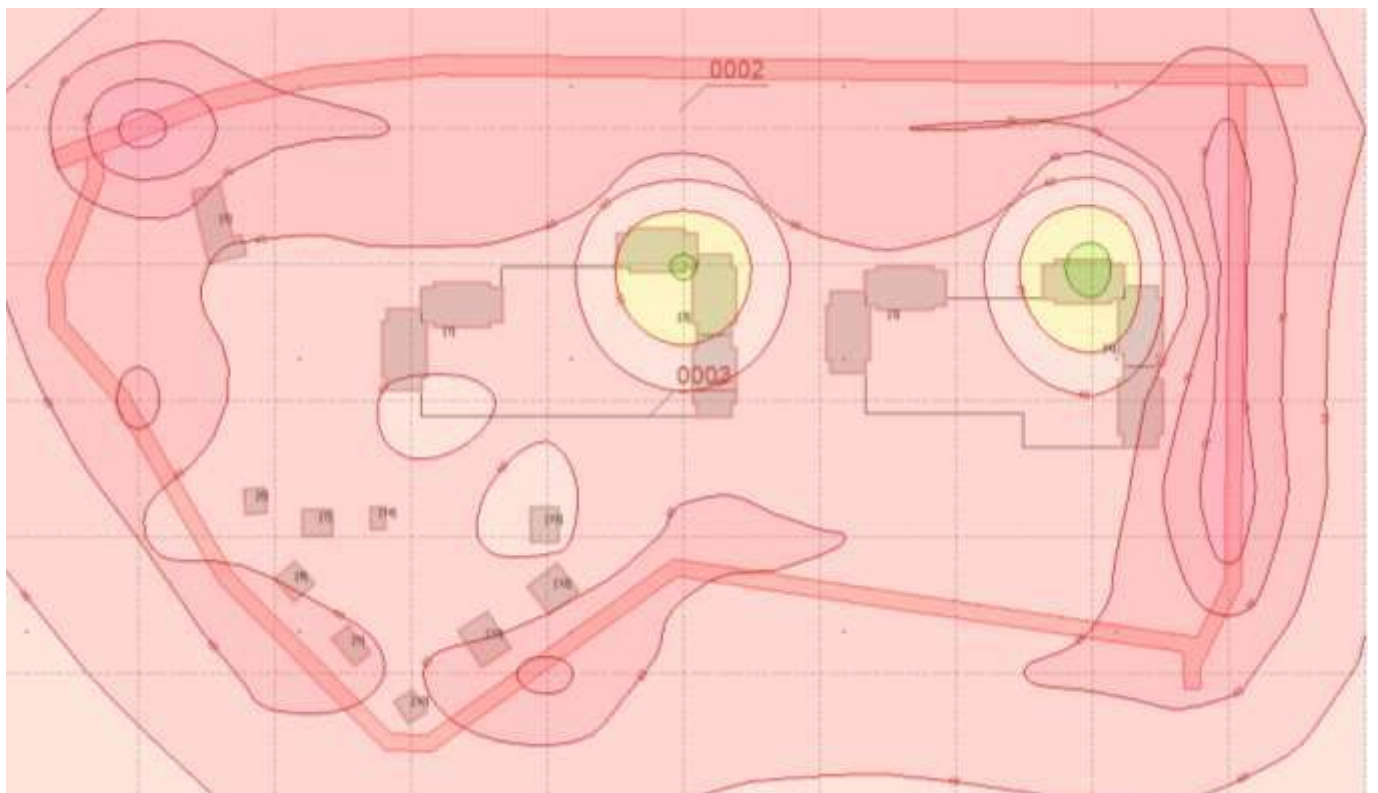
Результати розрахунку рівня шуму у житловому комплексі «Затишний» наведено нижче.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		73

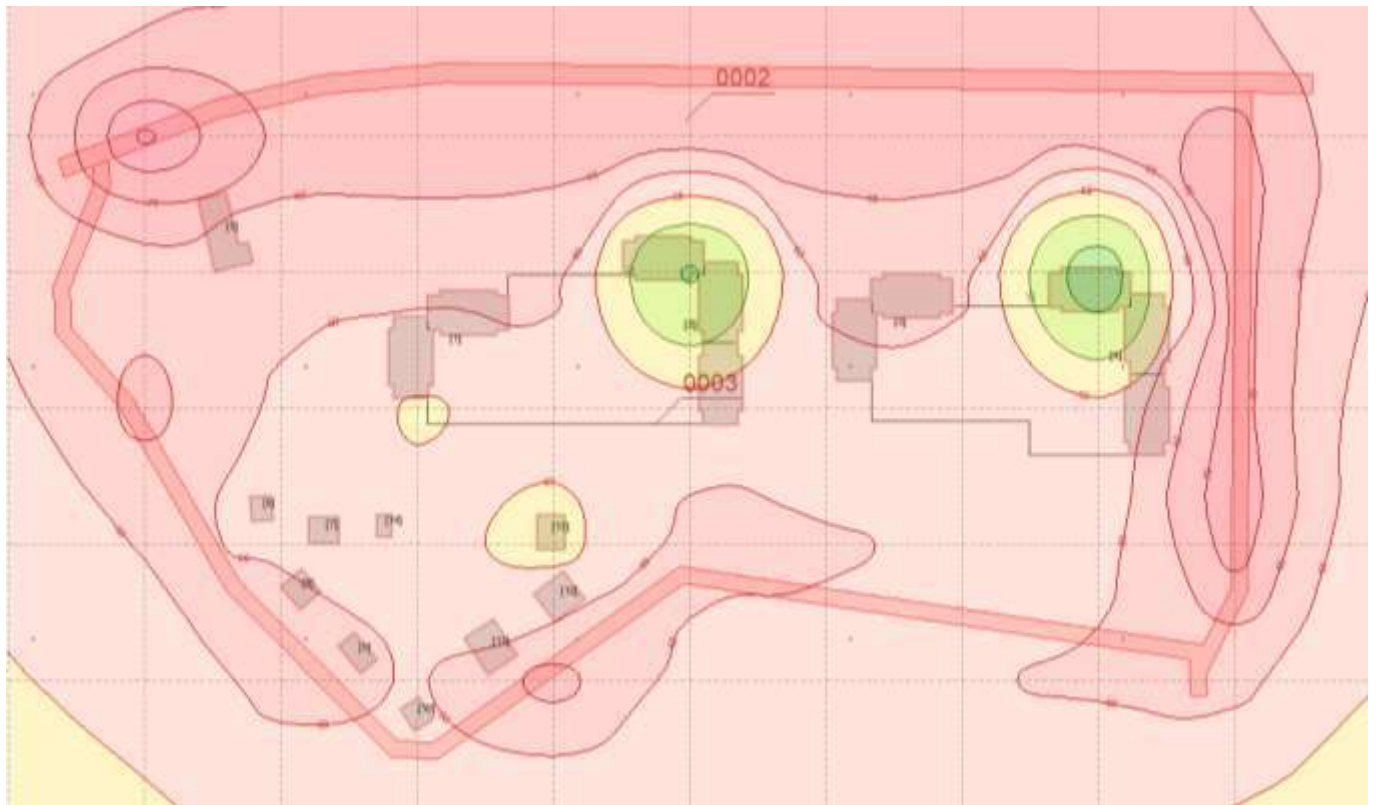
а)



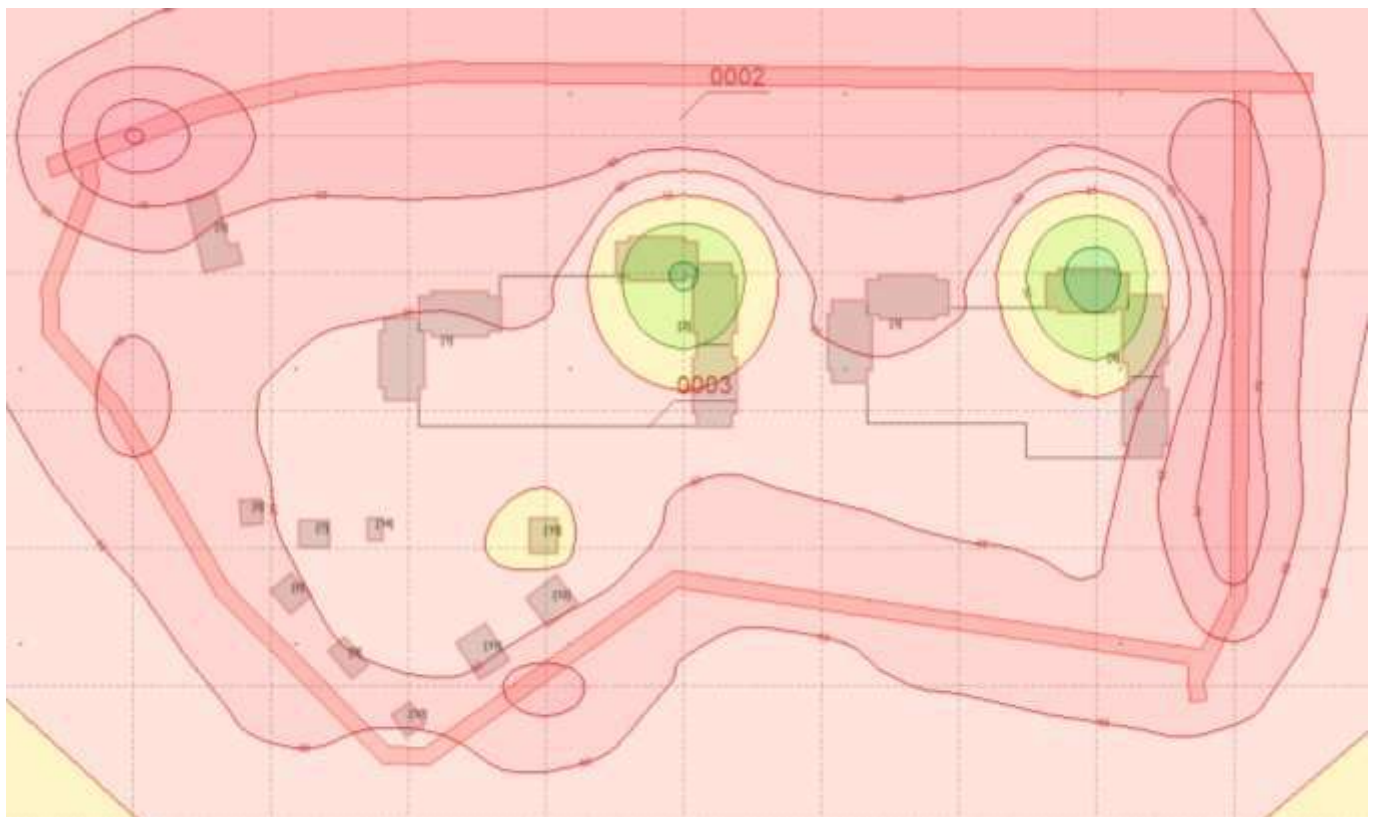
б)



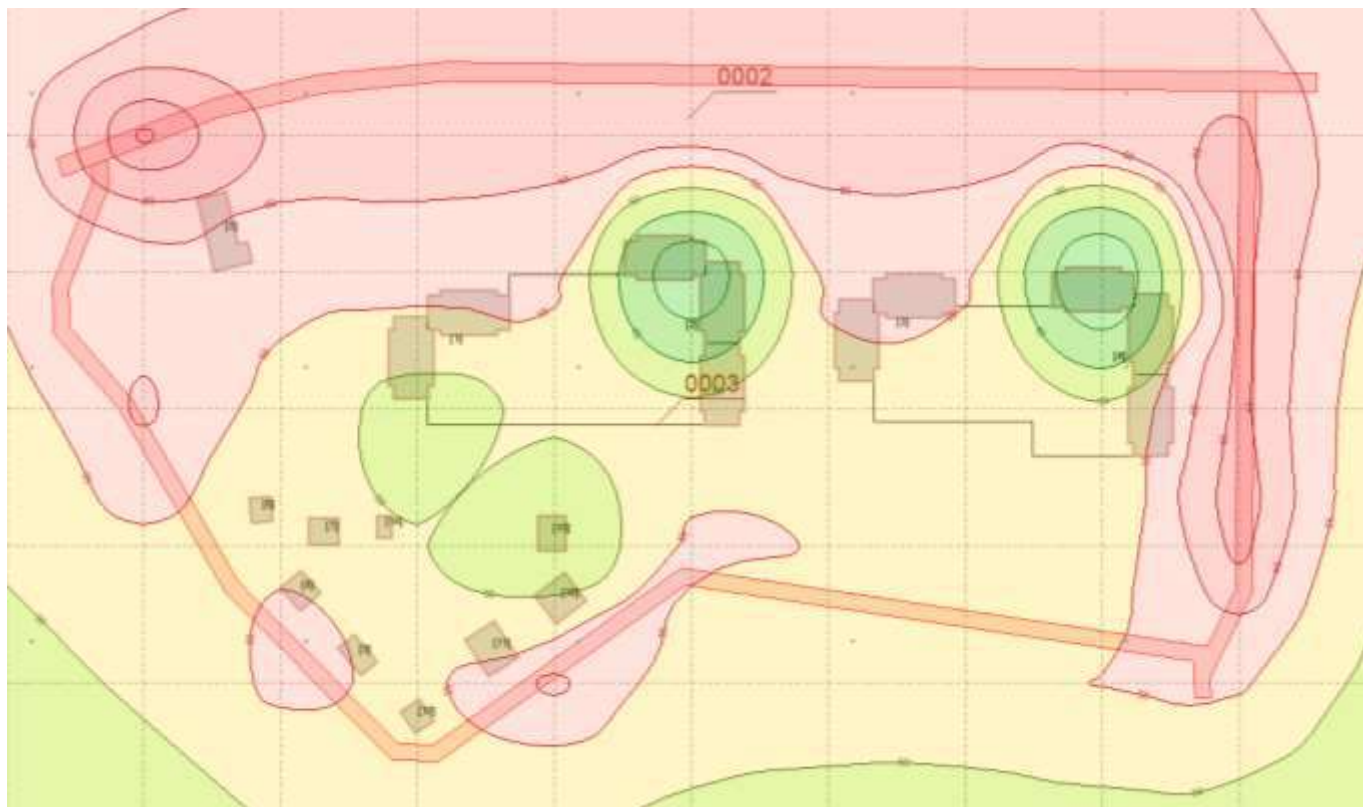
В)



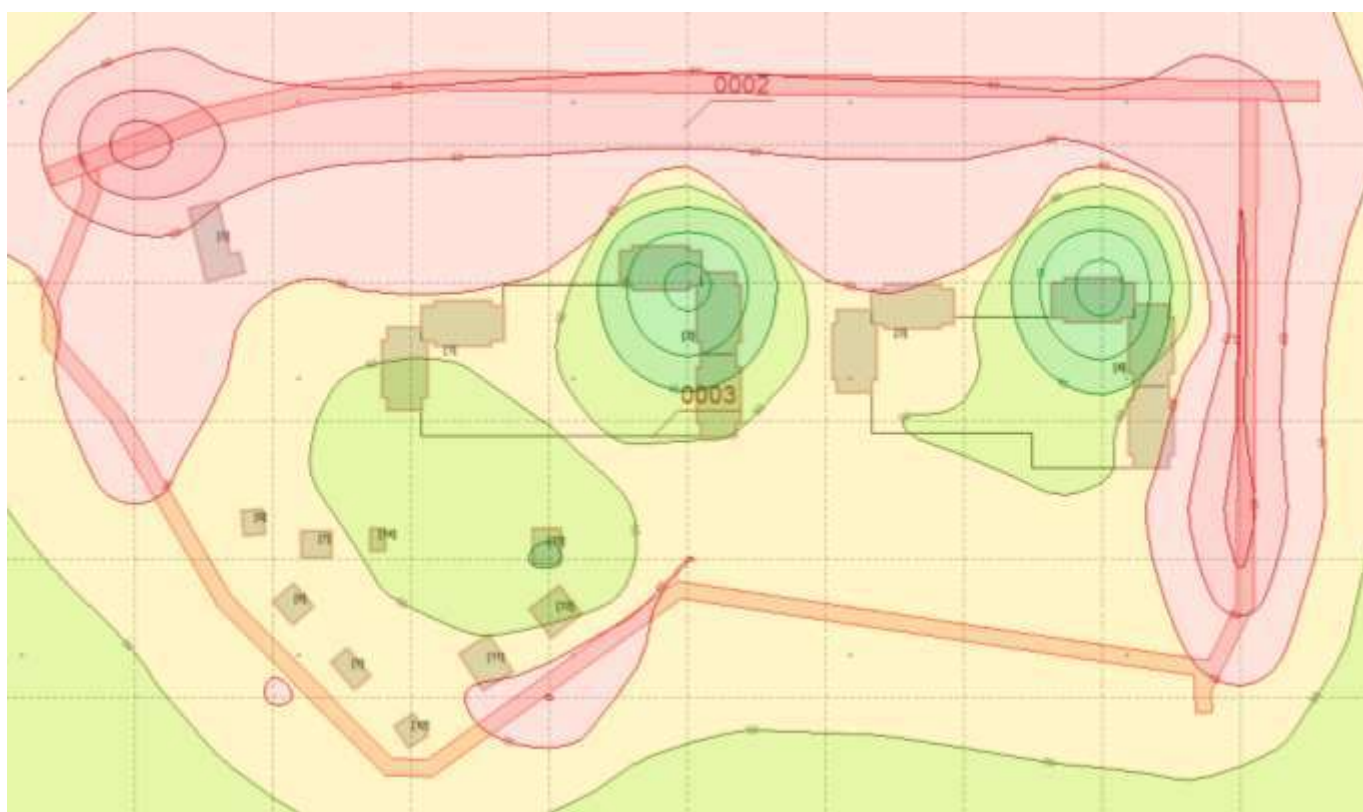
Г)



д)



е)



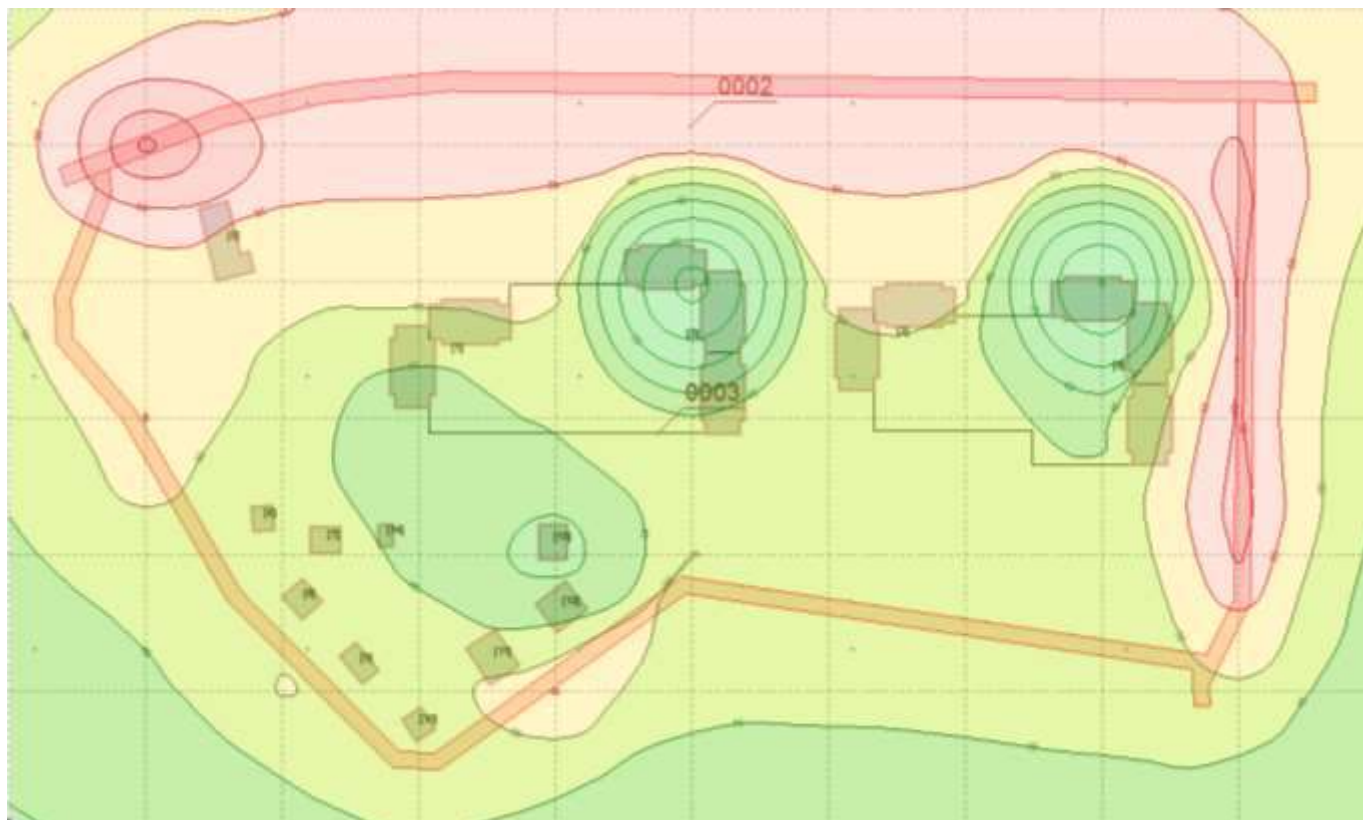
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

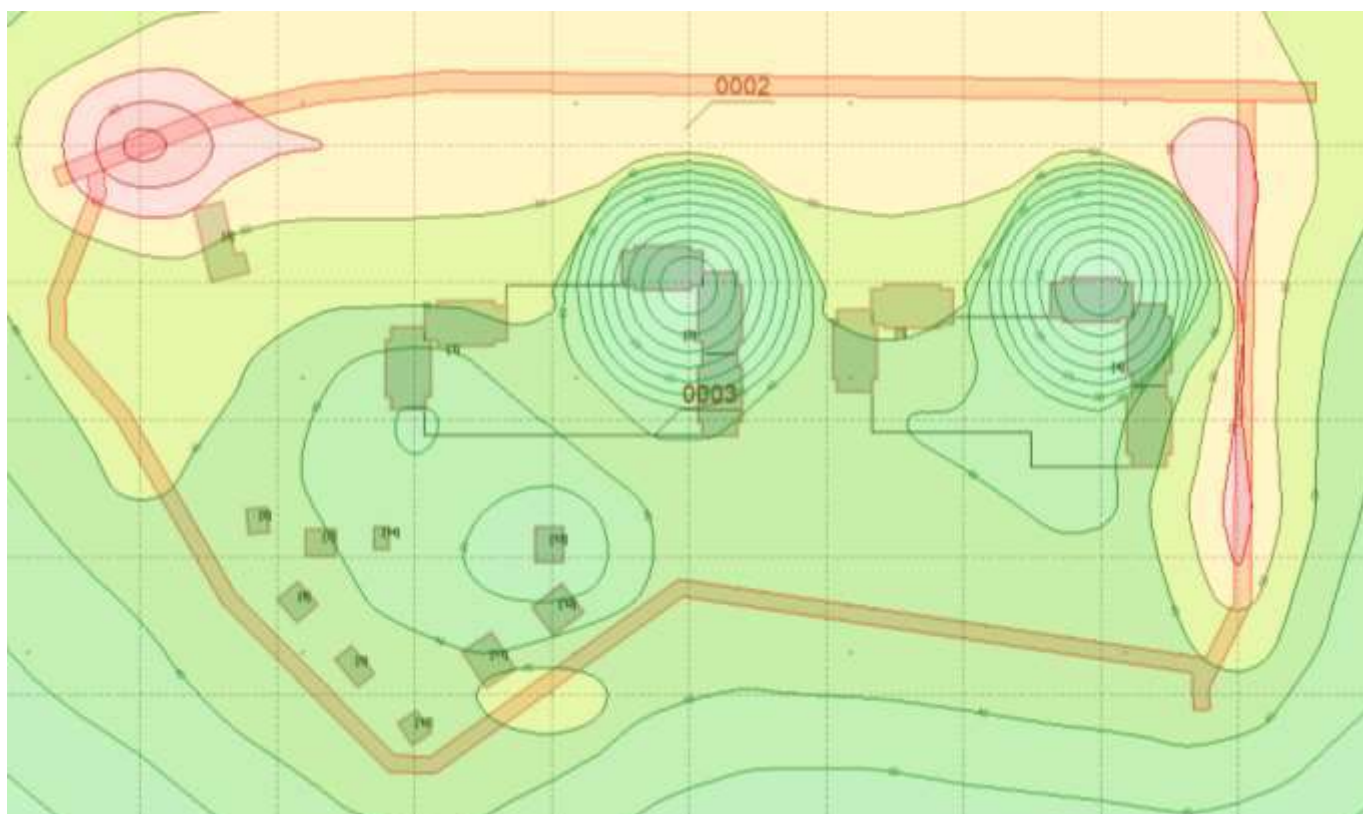
Арк.

76

ж)



з)



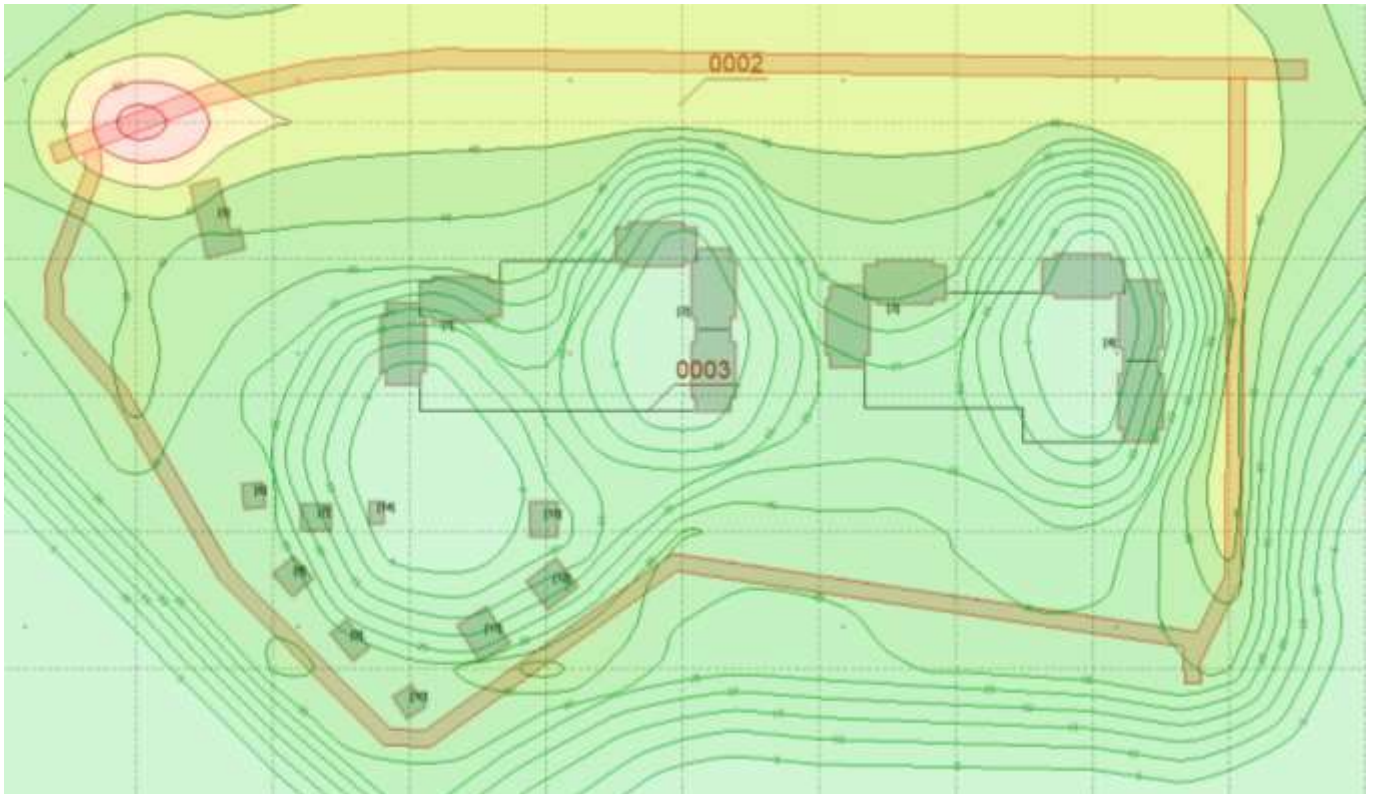
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

Арк.

77

i)



к)

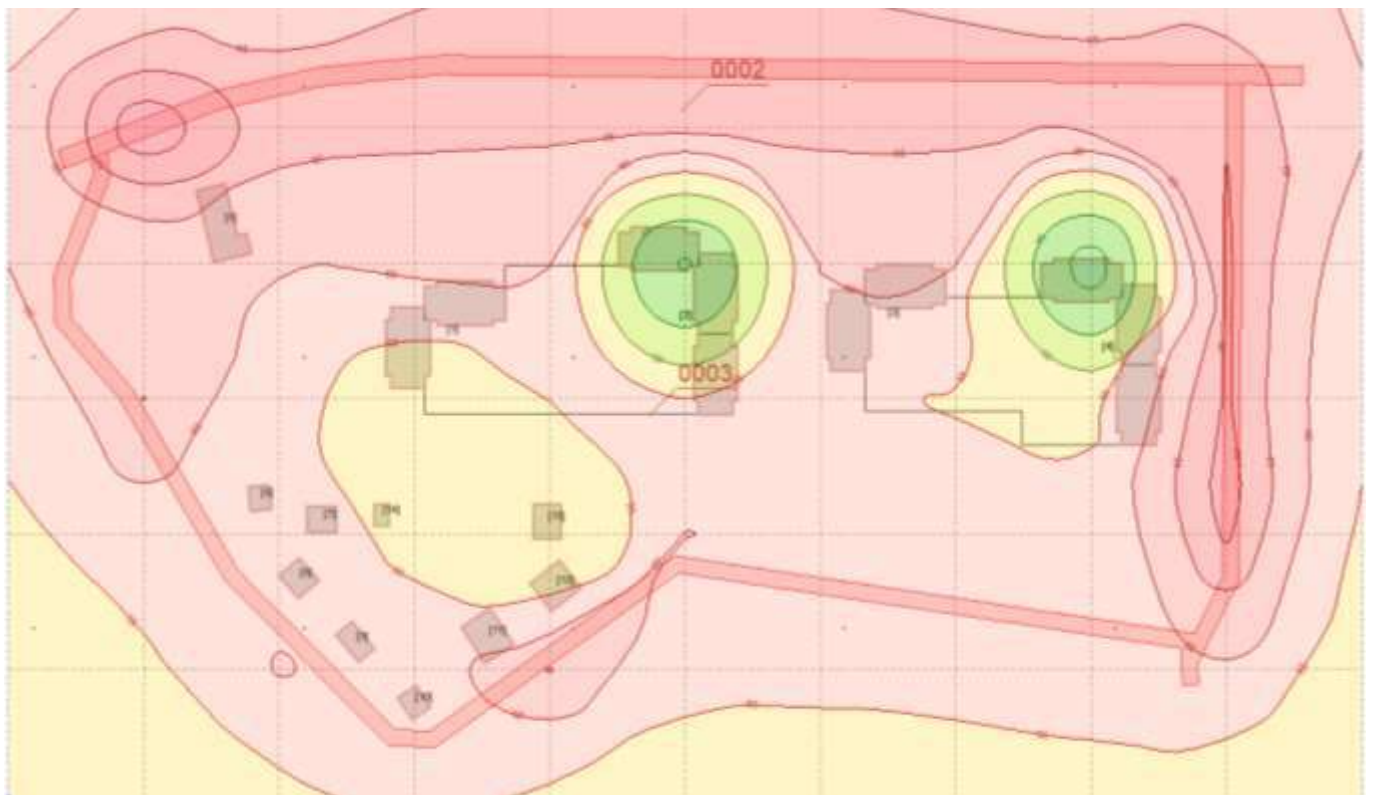


Рис. 3.10 - Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами, Гц: а) 31,5 Гц, б) 63 Гц, в) 125 Гц, г) 250 Гц, д) 500 Гц, е) 1000 Гц, ж) 2000 Гц, з) 4000 Гц, і) 8000 Гц, к) еквівалентний рівень

На території двору №1 шумовий режим дещо погіршився. На території двору №2 площа де виконуються норми шуму не змінилася але наблизилася до будинків розташованих вздовж східної ділянки вулиці Осіння.

Варіант 6.

Збільшення відстані між житловим комплексом і вулицею Осіння на 20 м, від початкового положення.

Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі після його зміщення від вулиці Осіння на 20 м від початкового положення наведена на рис. 3.11.

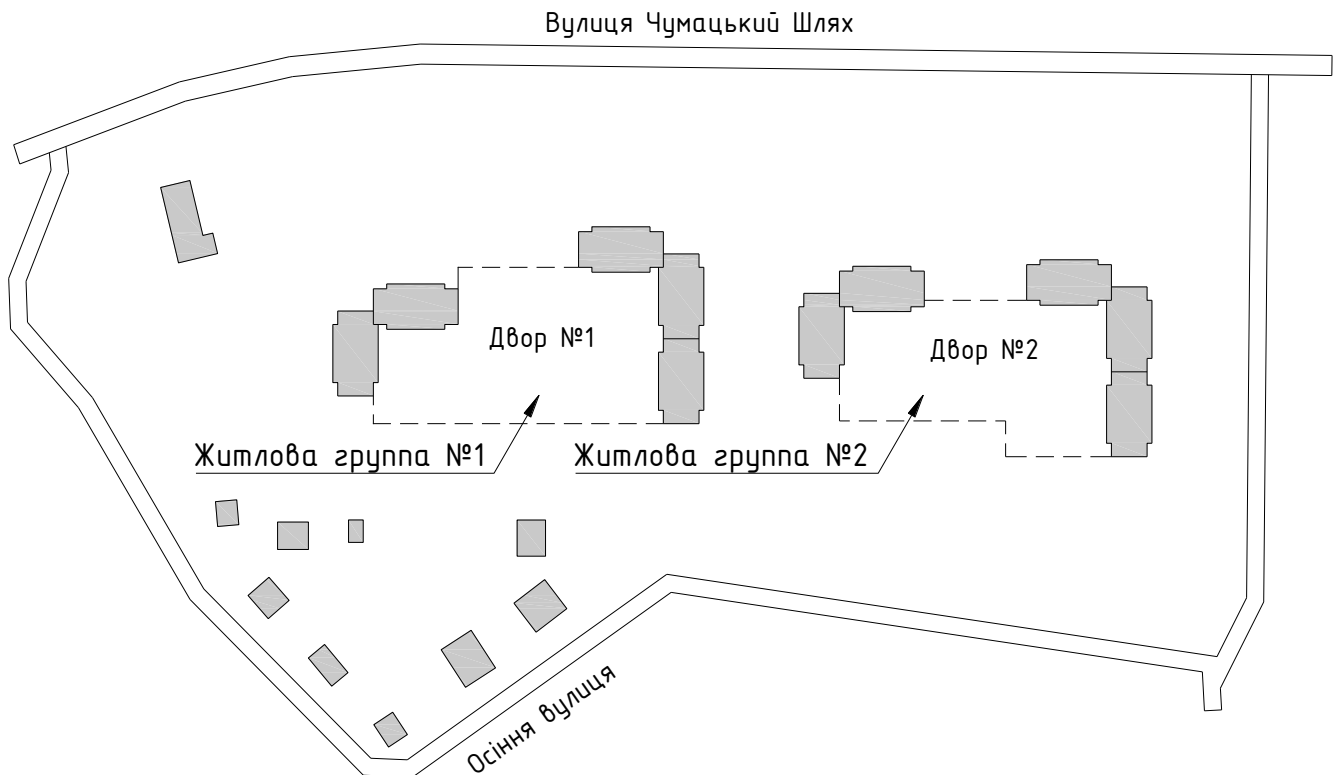
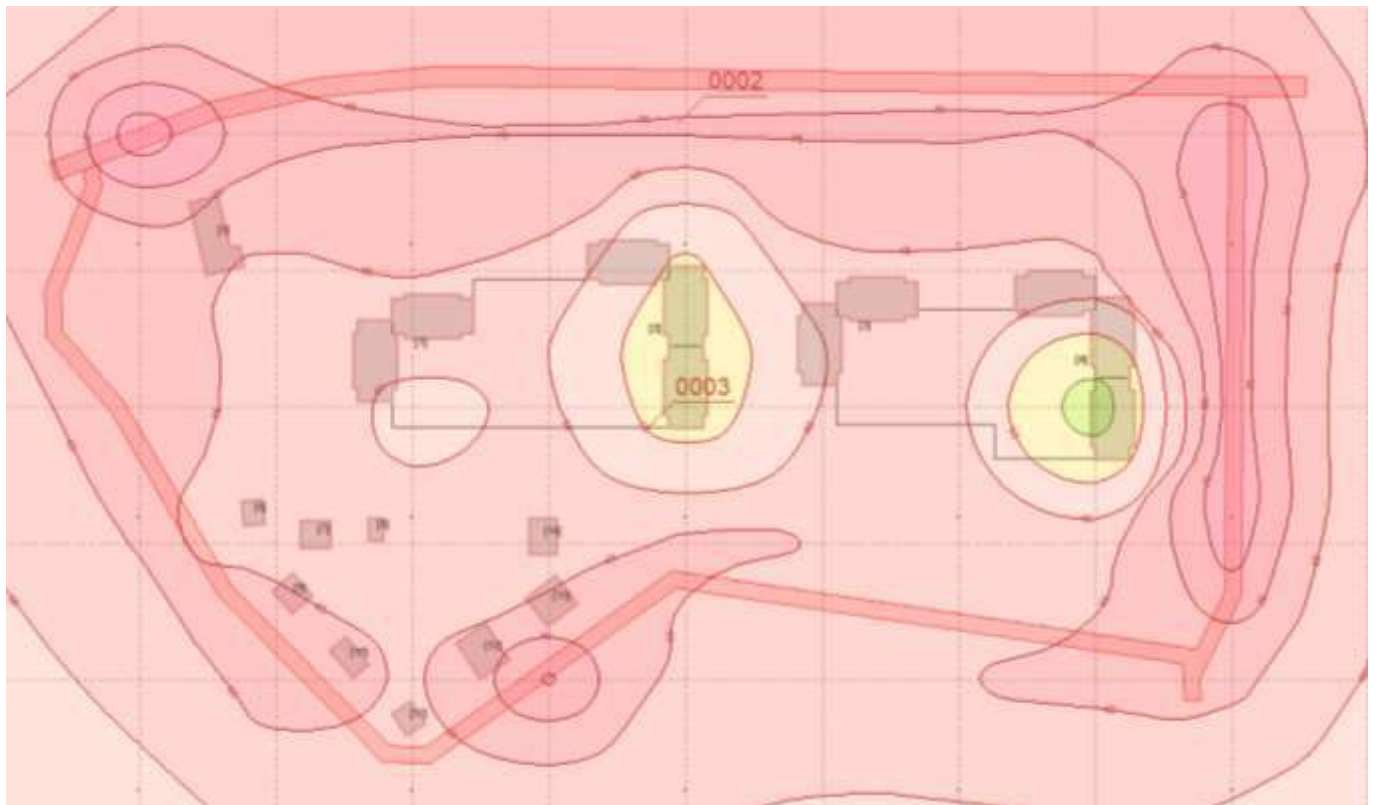


Рис. 3.11 - Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі (варіант 6)

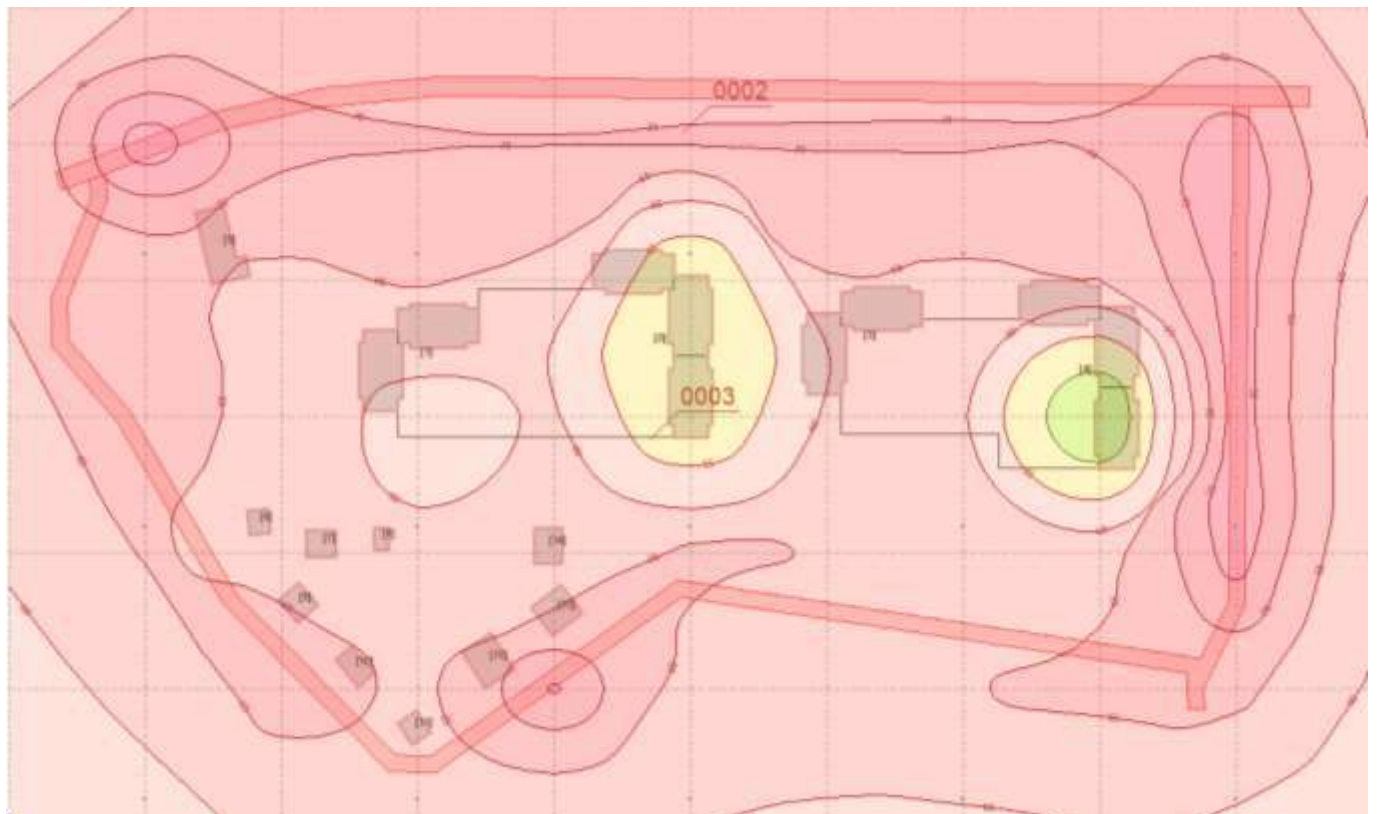
Результати розрахунку рівня шуму у житловому комплексі «Затишний» наведено нижче.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		79

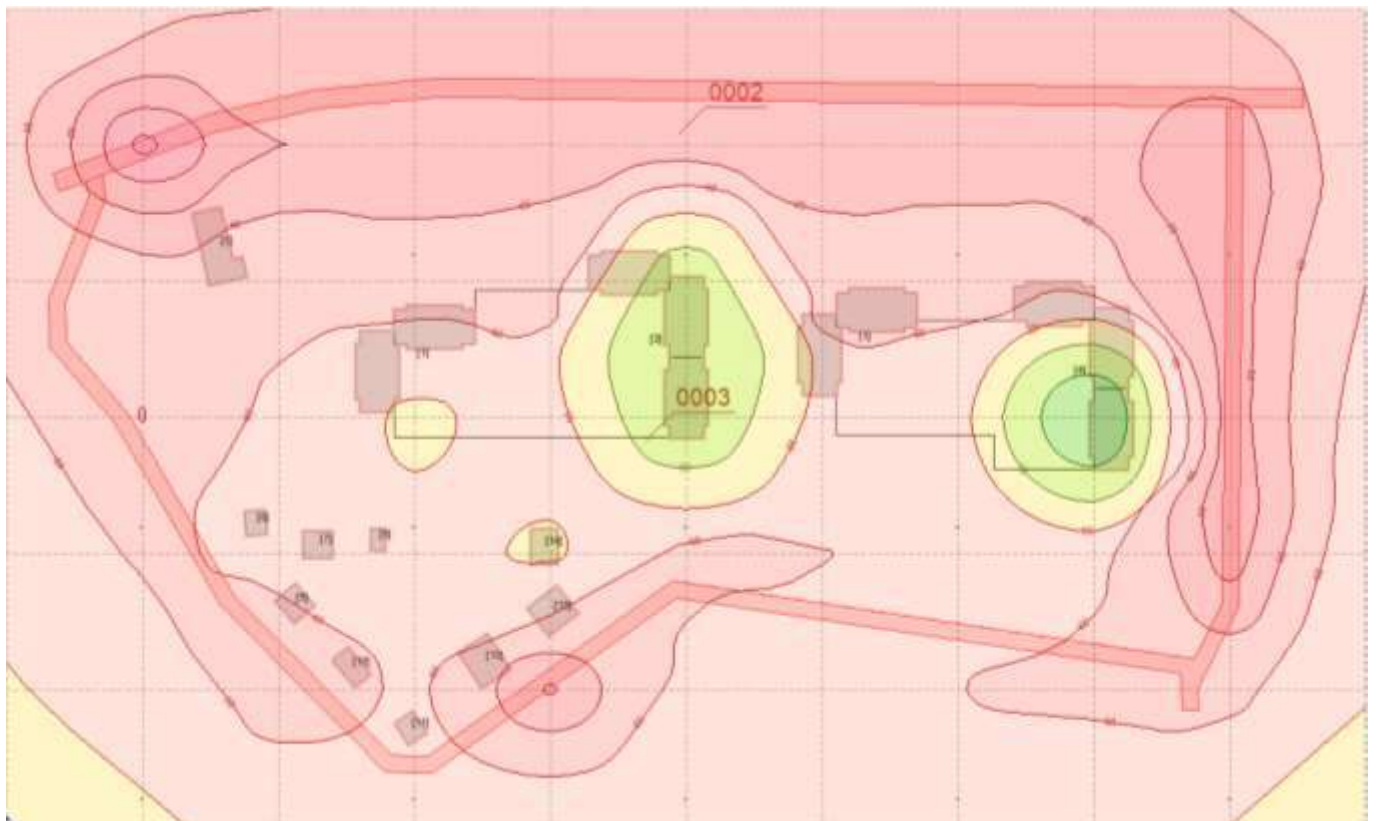
a)



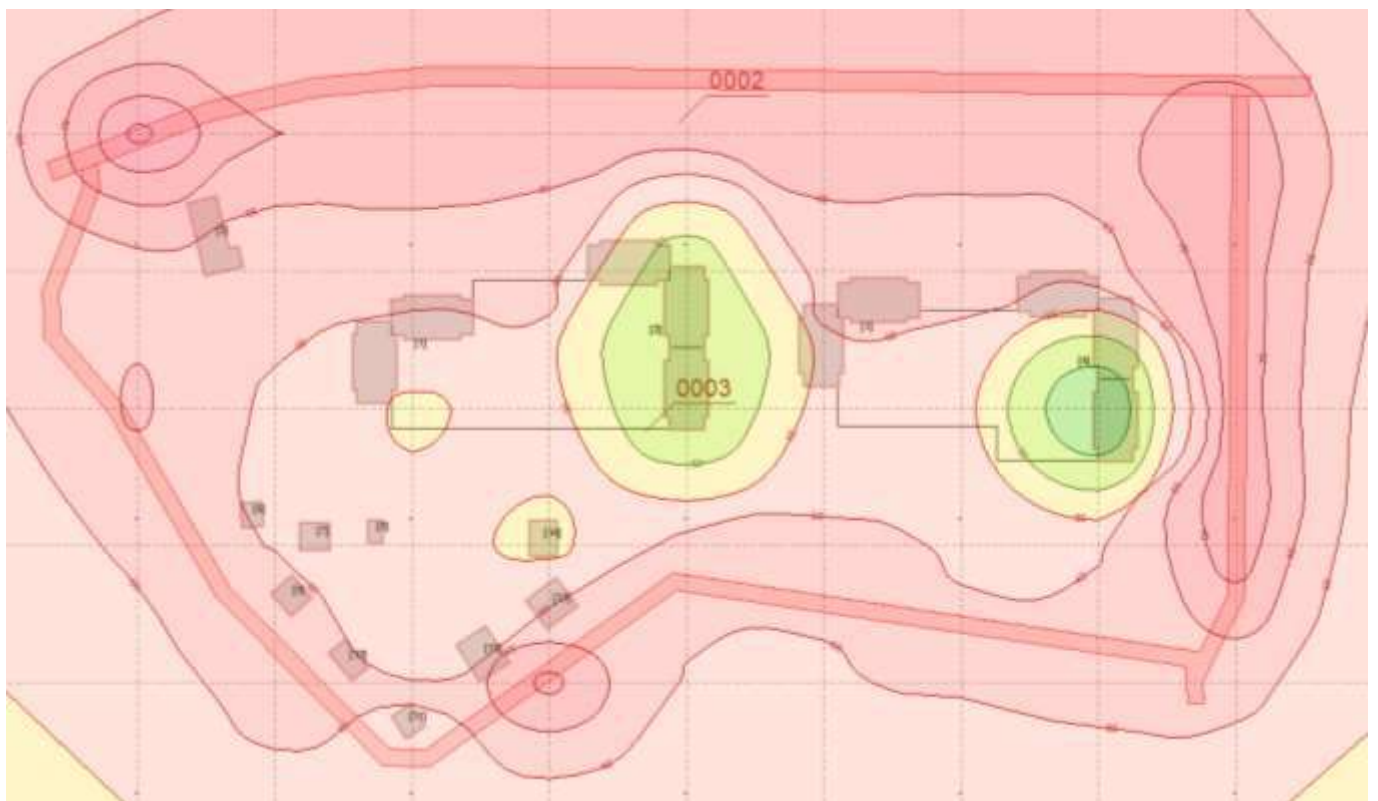
б)



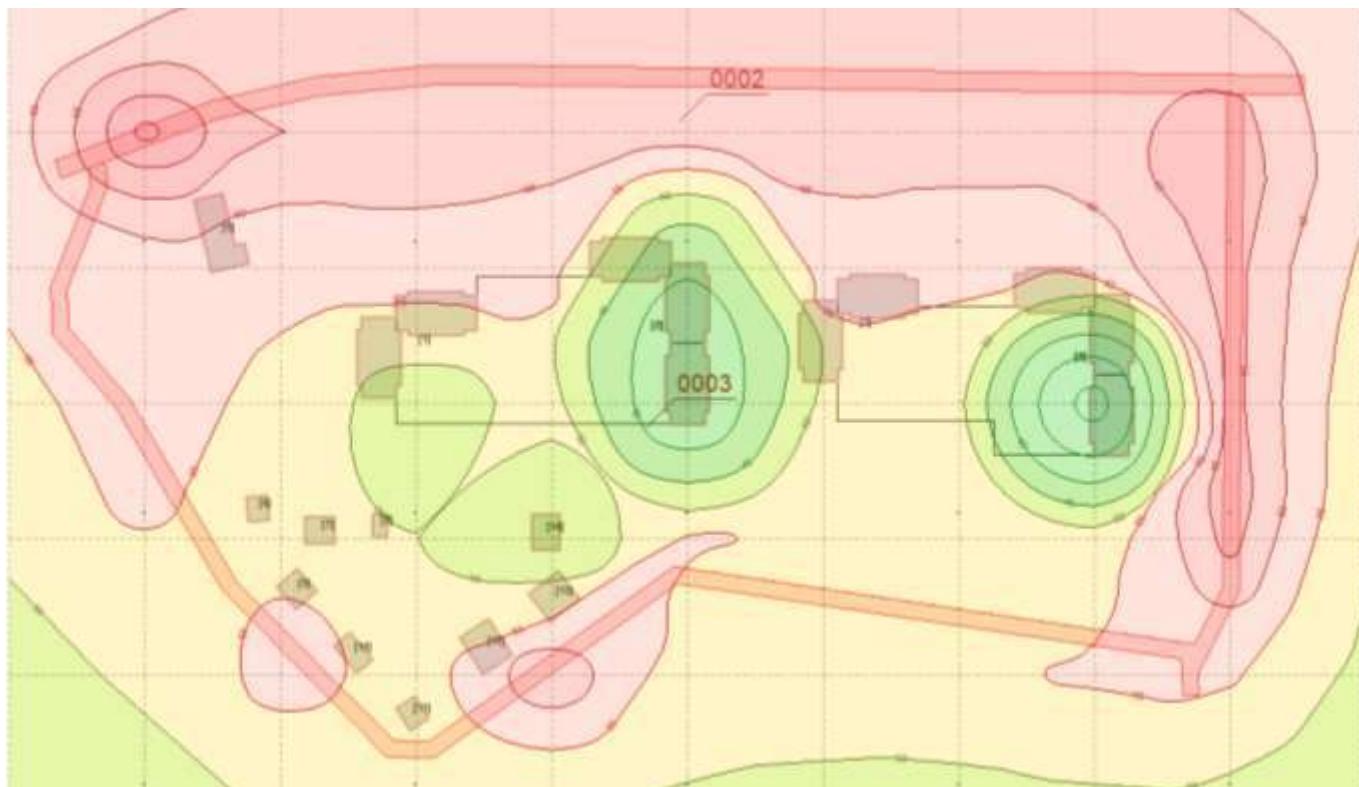
В)



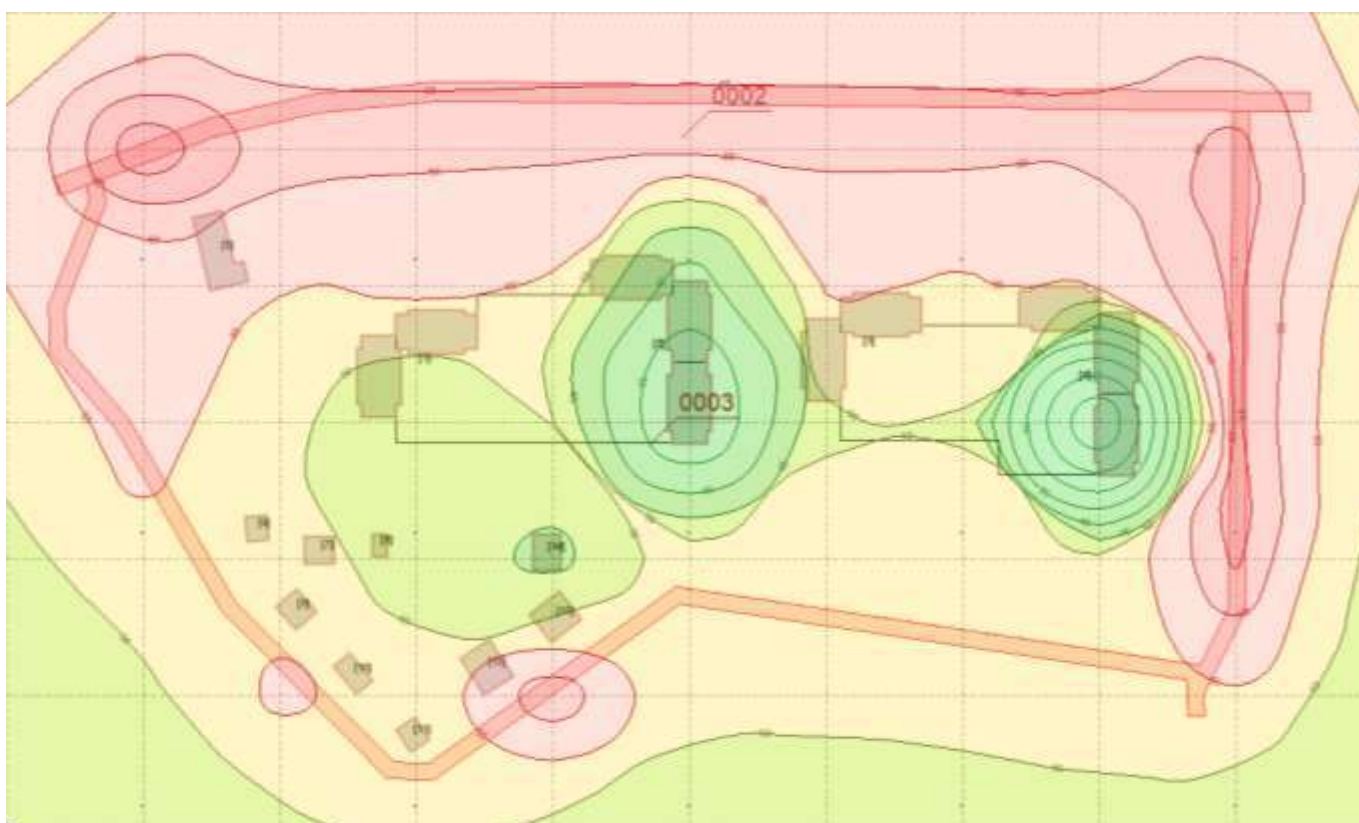
Г)



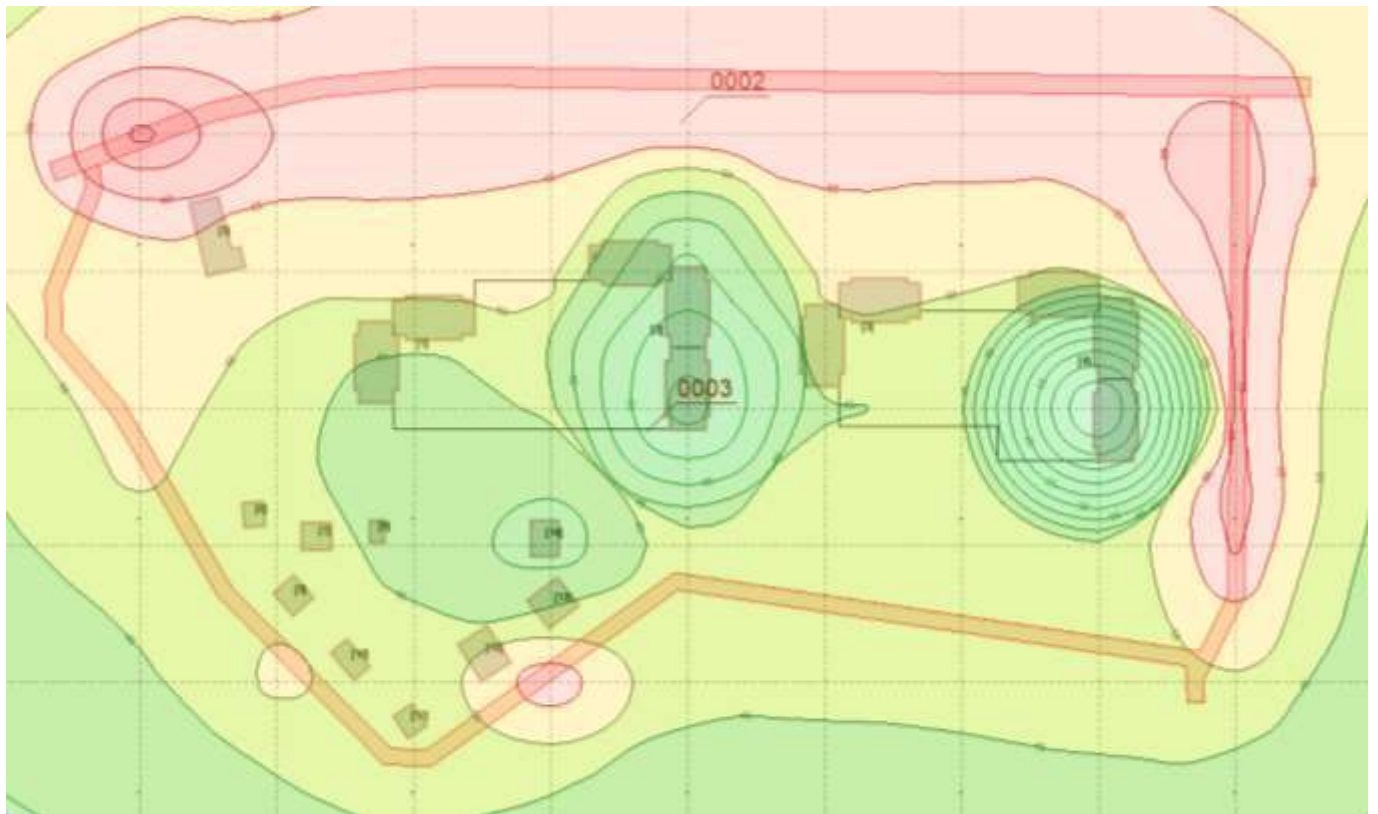
д)



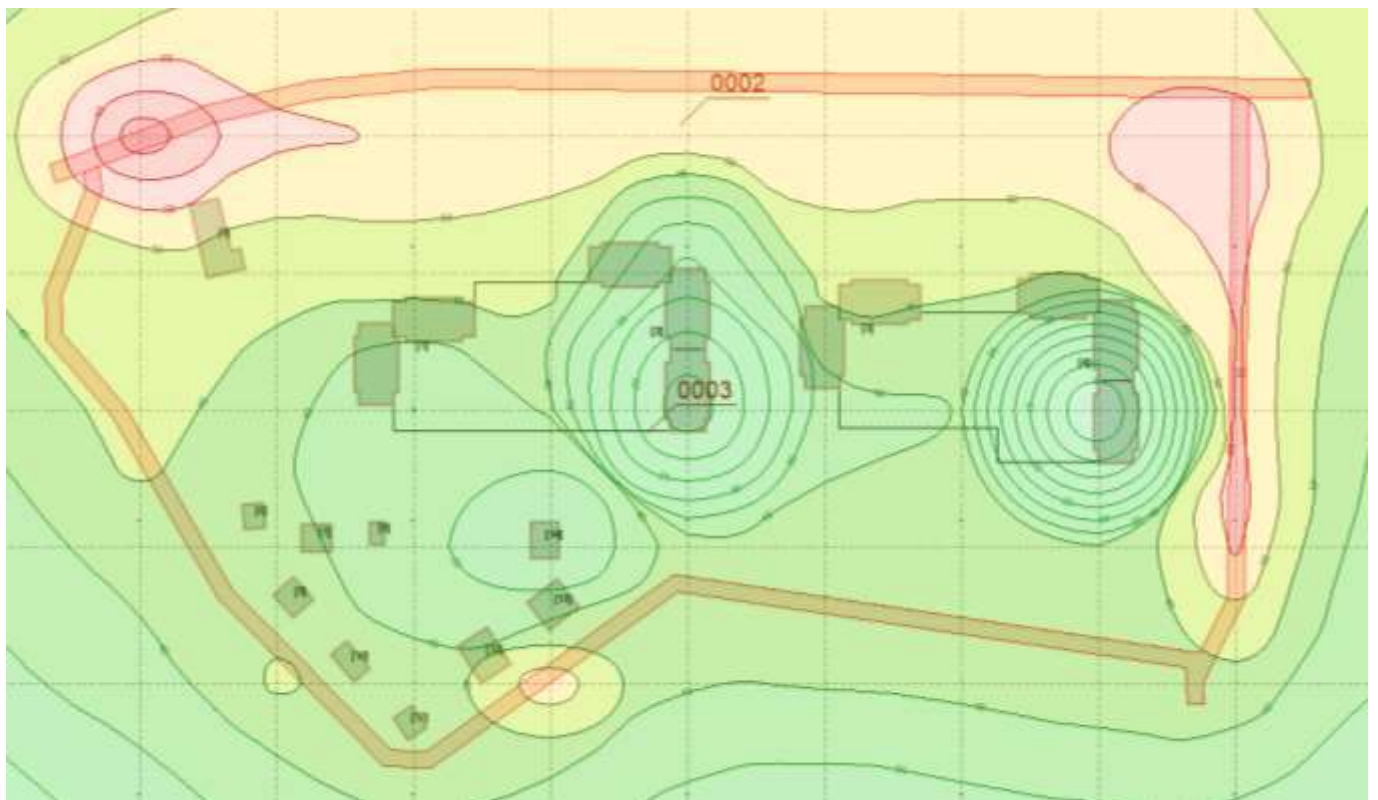
е)



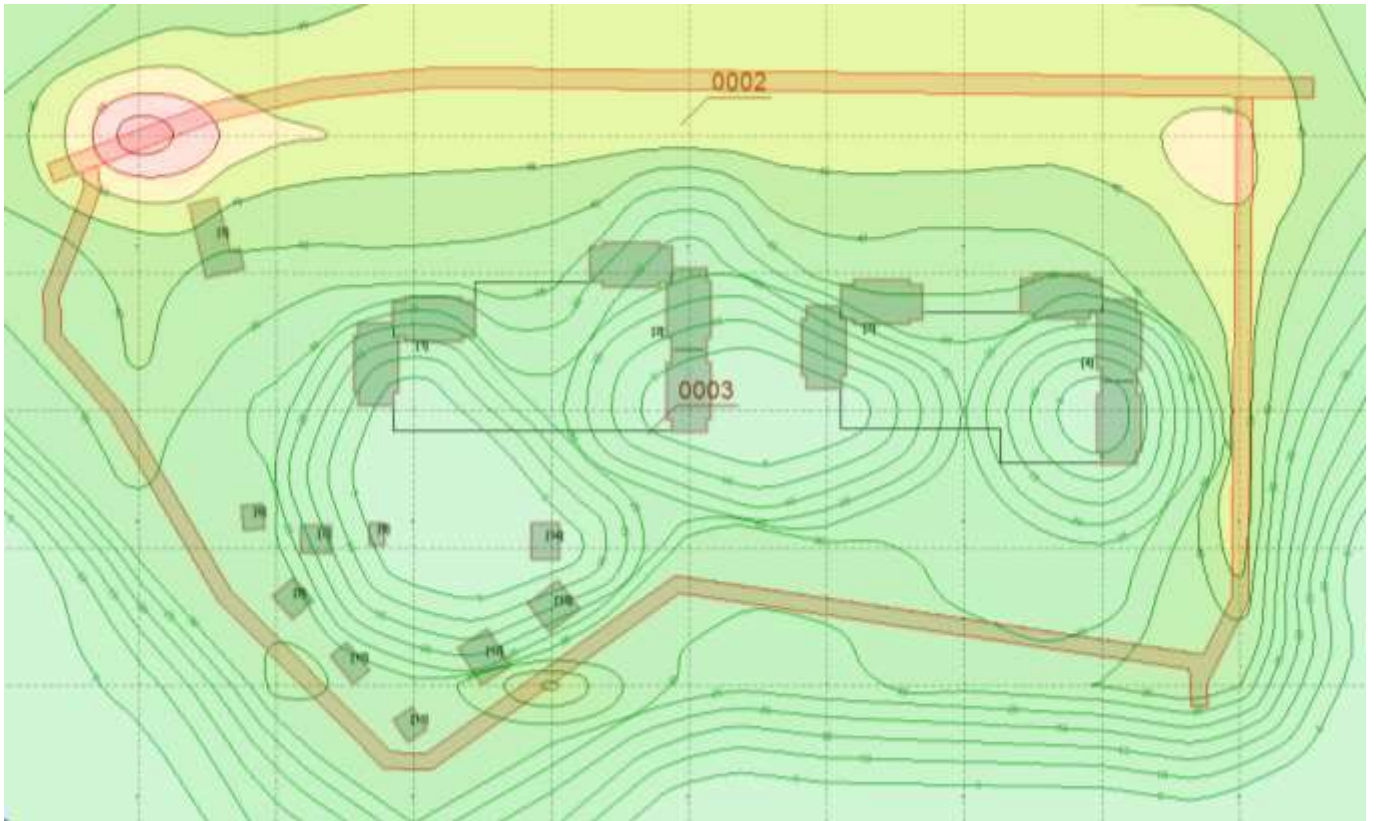
ж)



з)



i)



к)

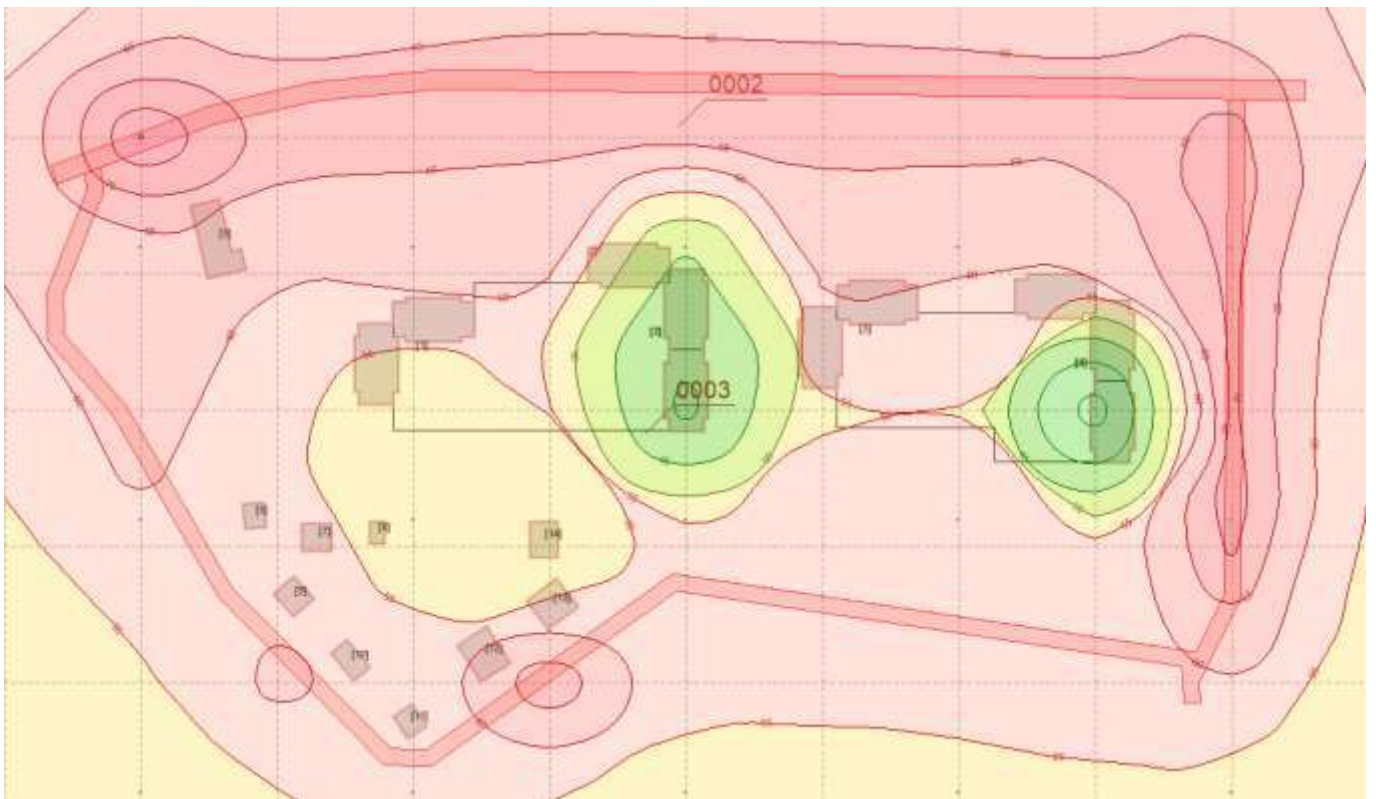


Рис. 3.12 - Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами, Гц: а) 31,5 Гц, б) 63 Гц, в) 125 Гц, г) 250 Гц, д) 500 Гц, е) 1000 Гц, ж) 2000 Гц, з) 4000 Гц, і) 8000 Гц, к) еквівалентний рівень

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ. 11393400.ПЗ

Арк.

84

На території двору №1 шумовий режим покращився. На території двору №2 площа де виконуються норми шуму зменшилася але на ділянці території, що примикає до будинків розташованих вздовж східної ділянки вулиці Осіння норми виконуються.

Варіант 7.

Застосування смуги шумозахисного озеленення шириною 6 м, розташованого вздовж фасадів будинків, що утворюють двір № 2, спрямованих на вулицю Чумацький Шлях. Шумозахисна смуга розташована на відстані 15 м від фасаду будинку, який ближче до вулиці Чумацький шлях.

Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі після застосування смуги шумозахисного озеленення розташованого вздовж фасадів будинків, що утворюють двір № 2 наведена на рис. 3.13.

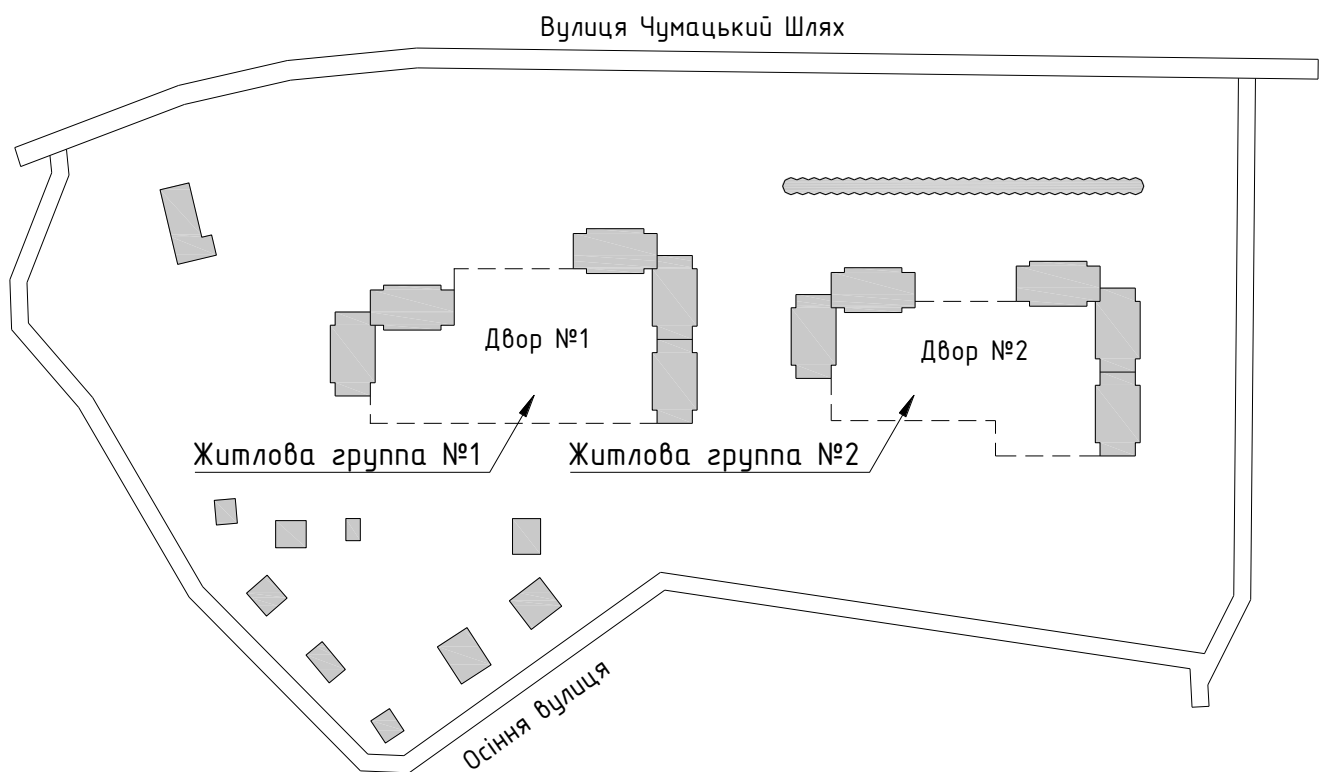
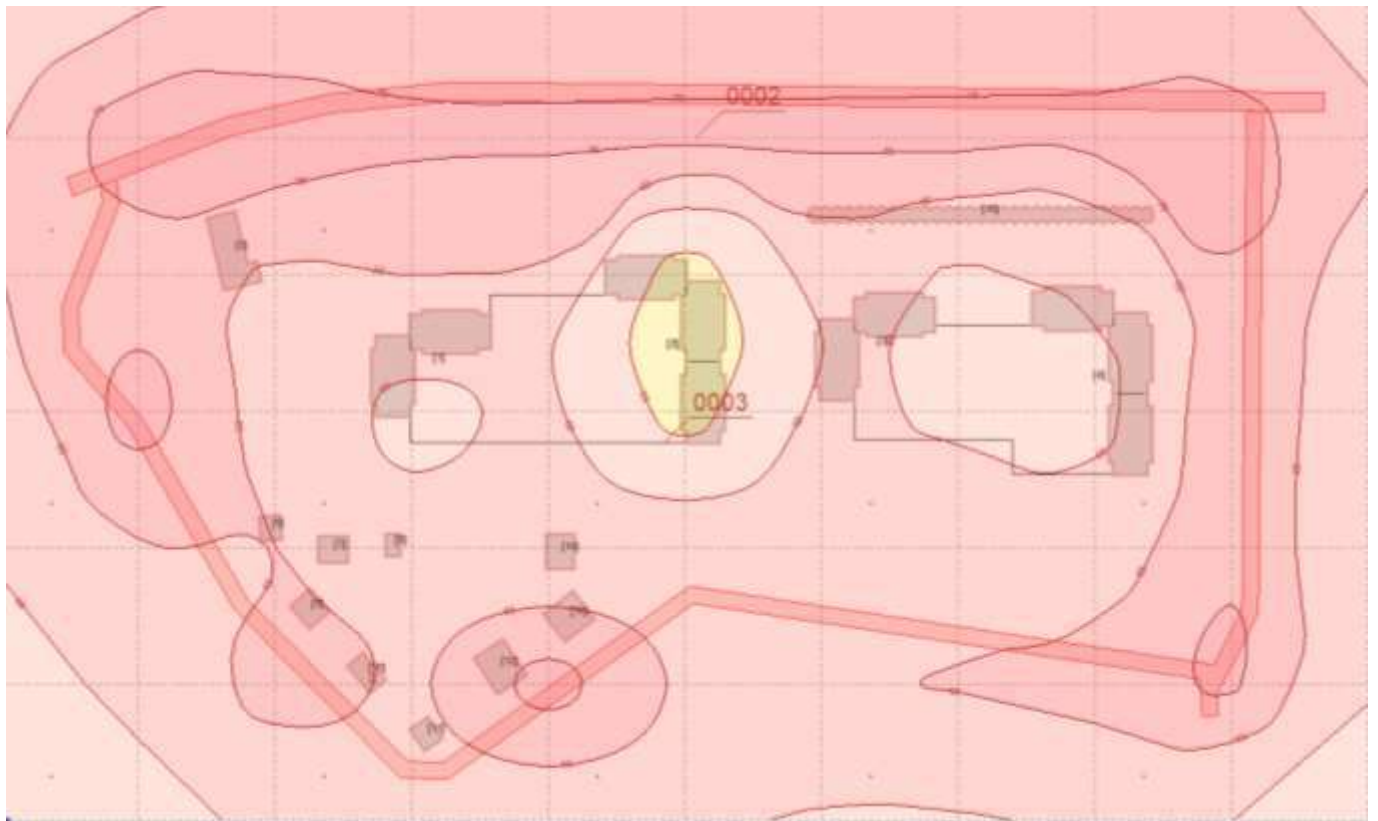


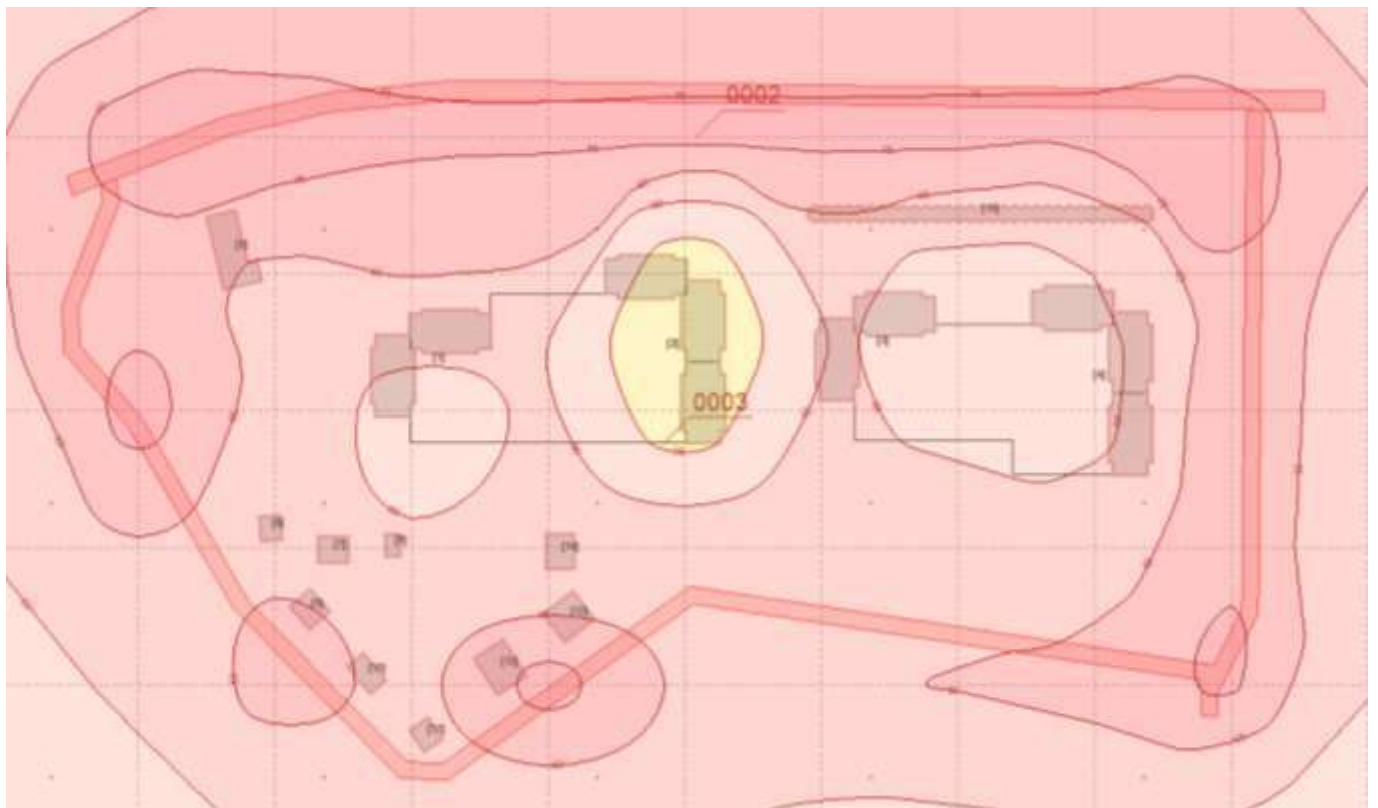
Рис. 3.13 - Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі (варіант 7)

Результати розрахунку рівня шуму у житловому комплексі «Затишний» наведено нижче.

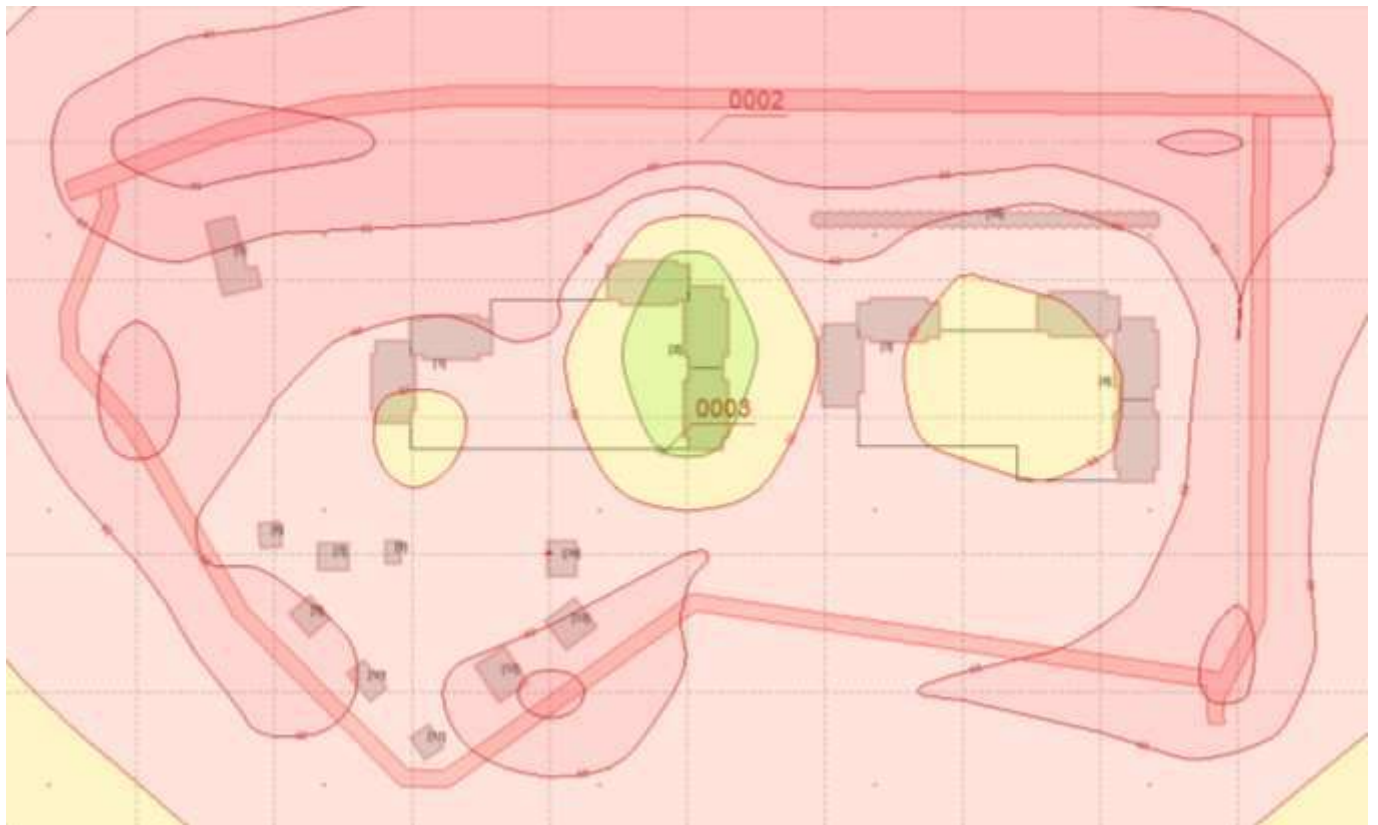
a)



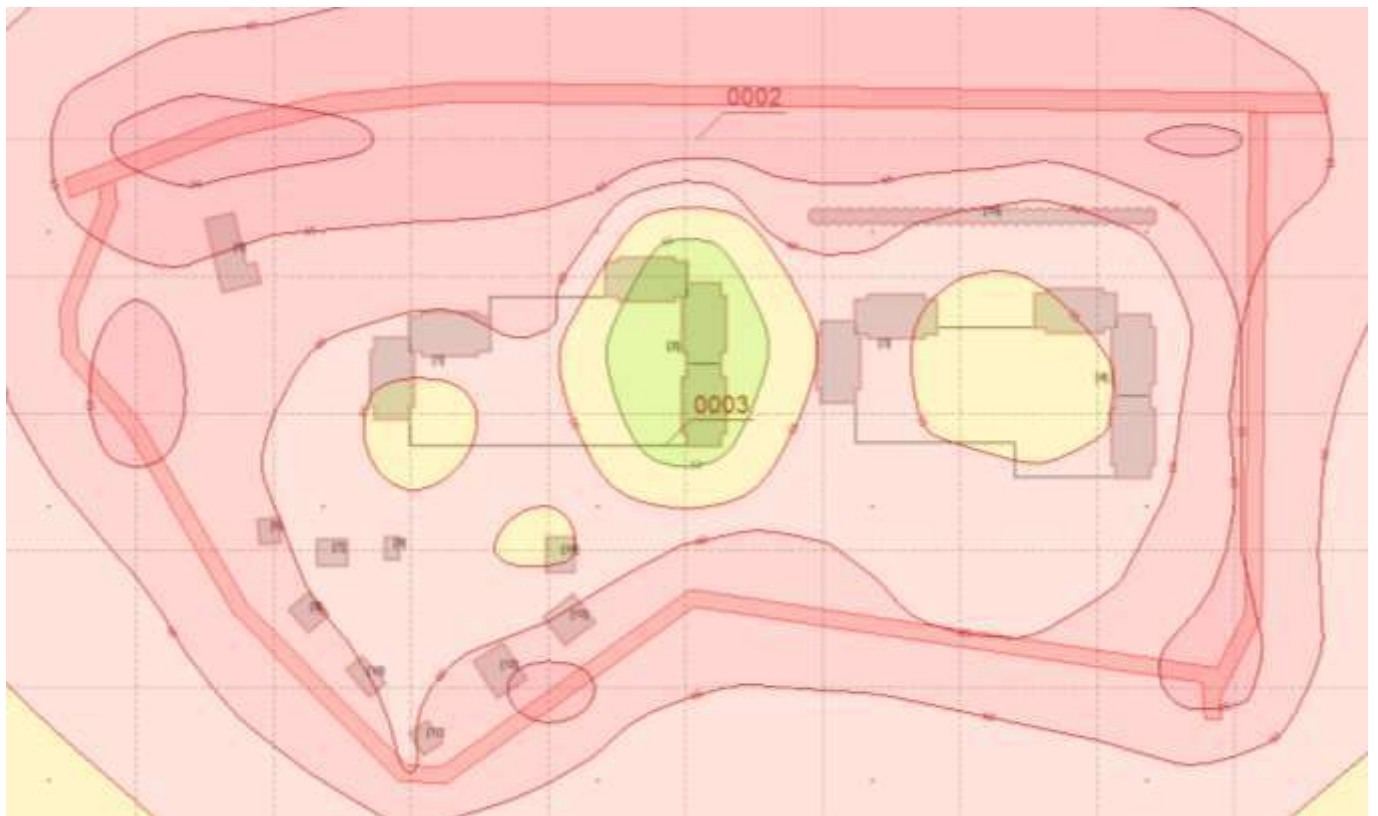
б)



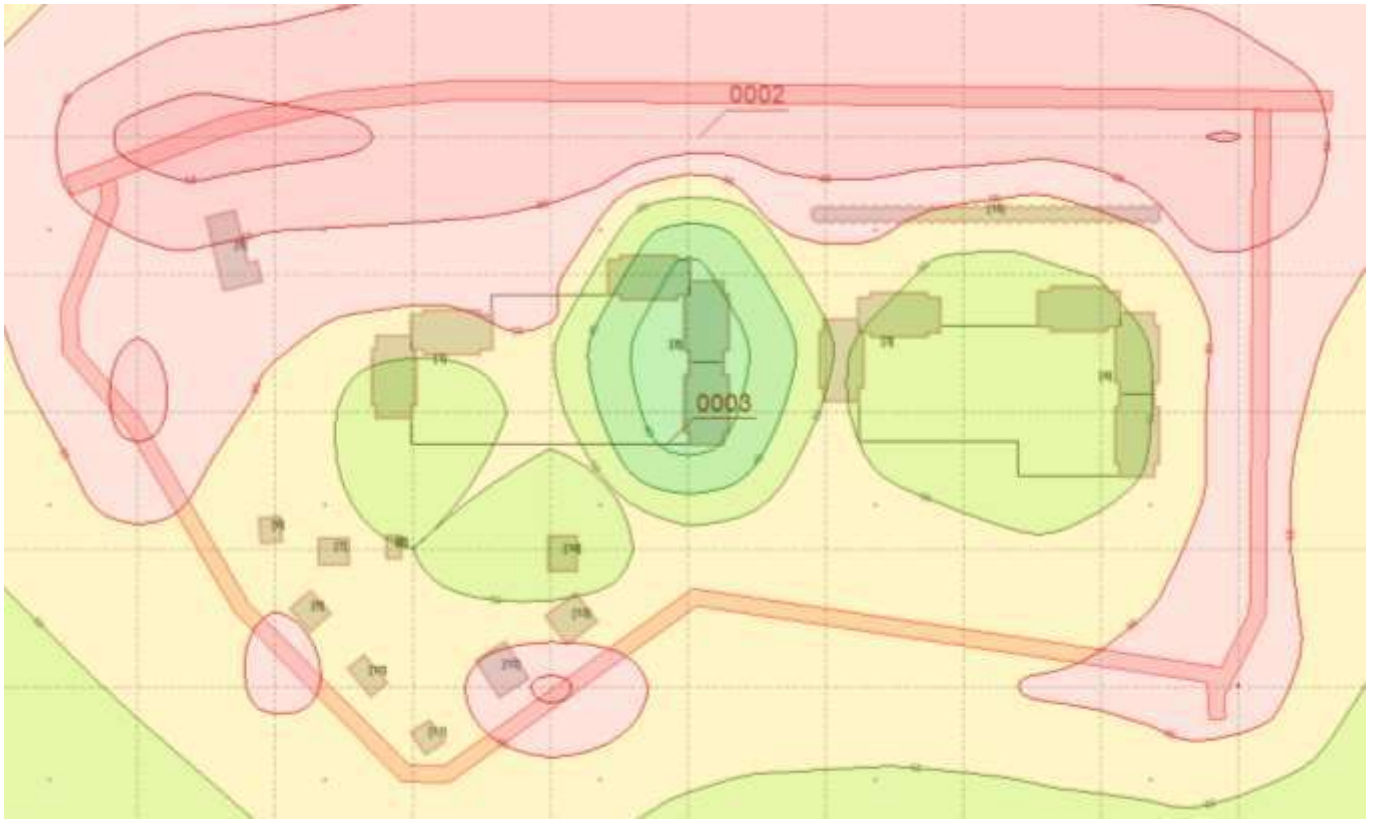
В)



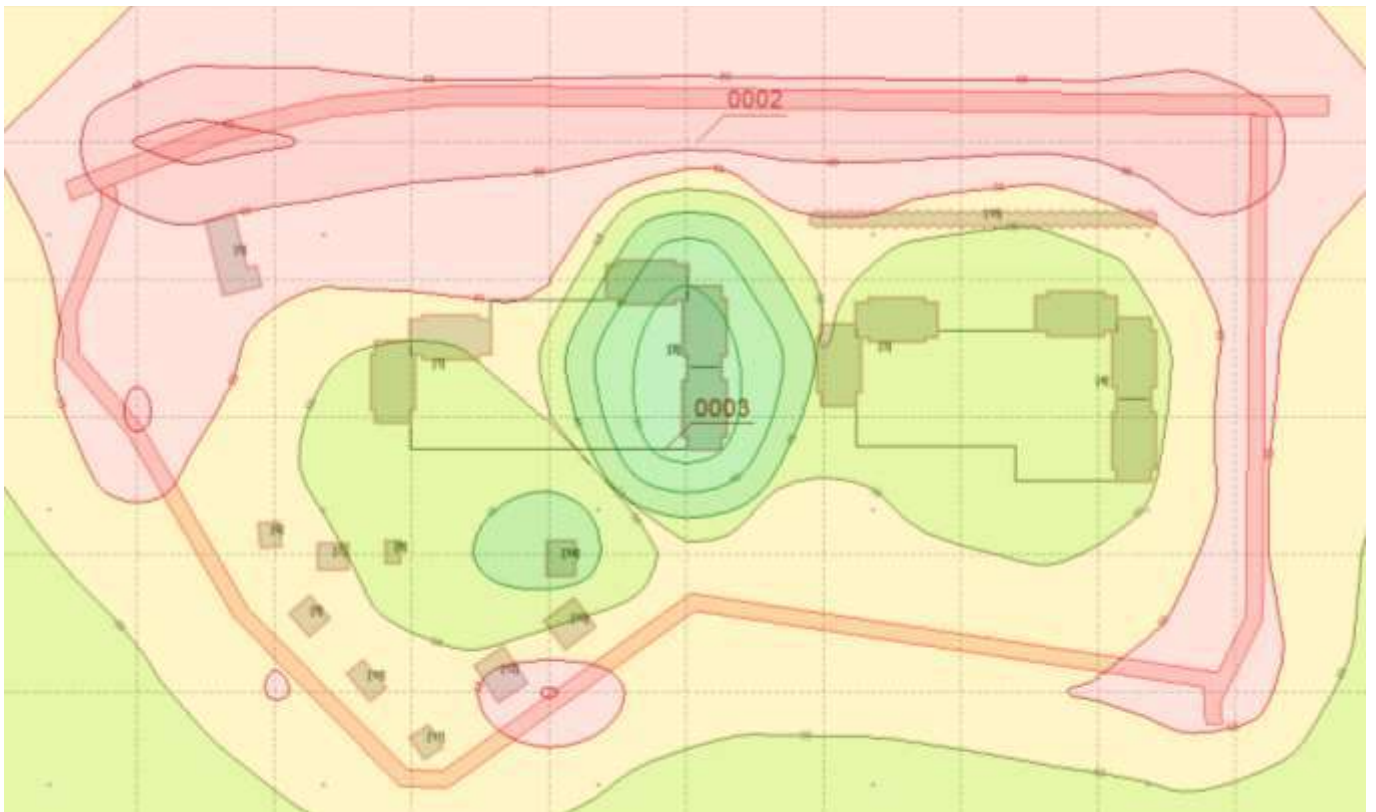
Г)



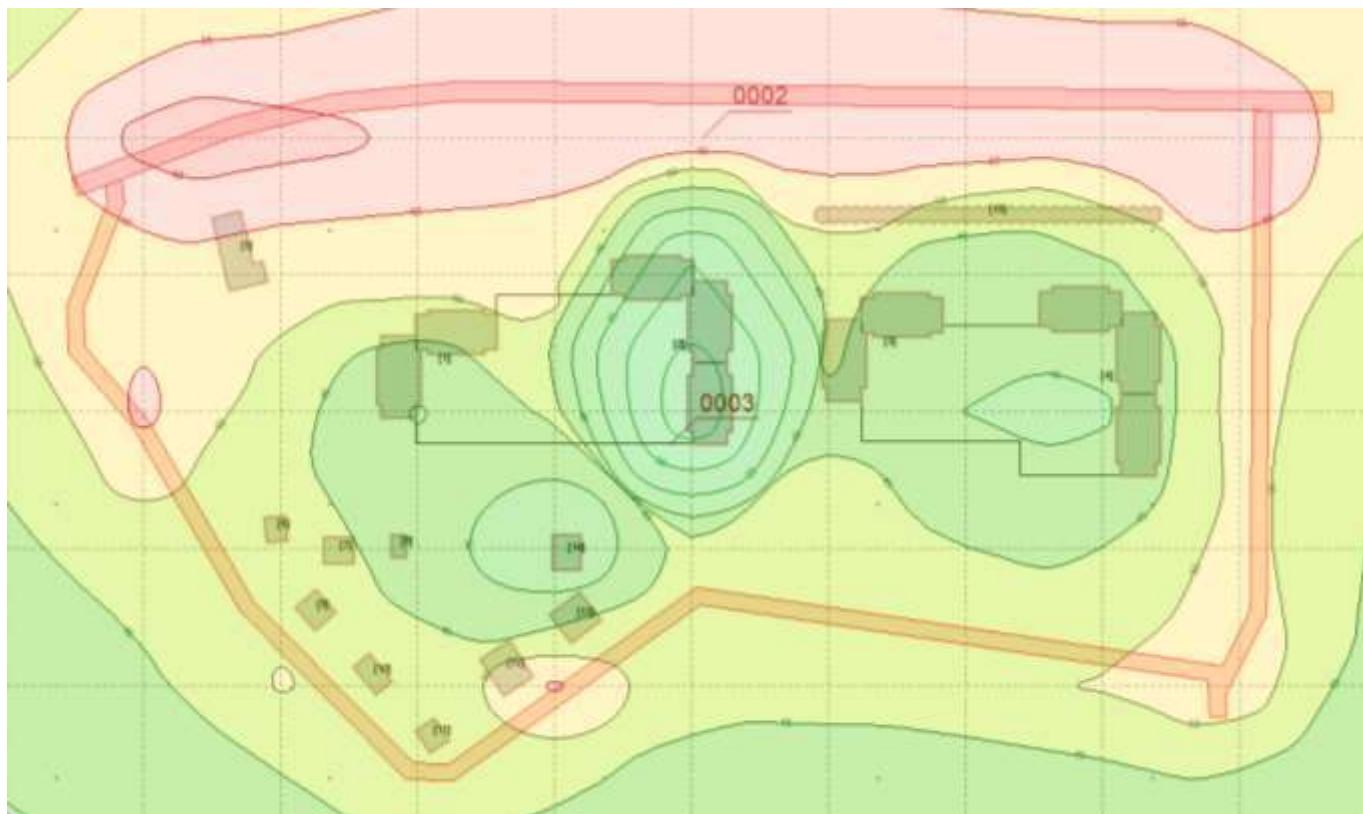
д)



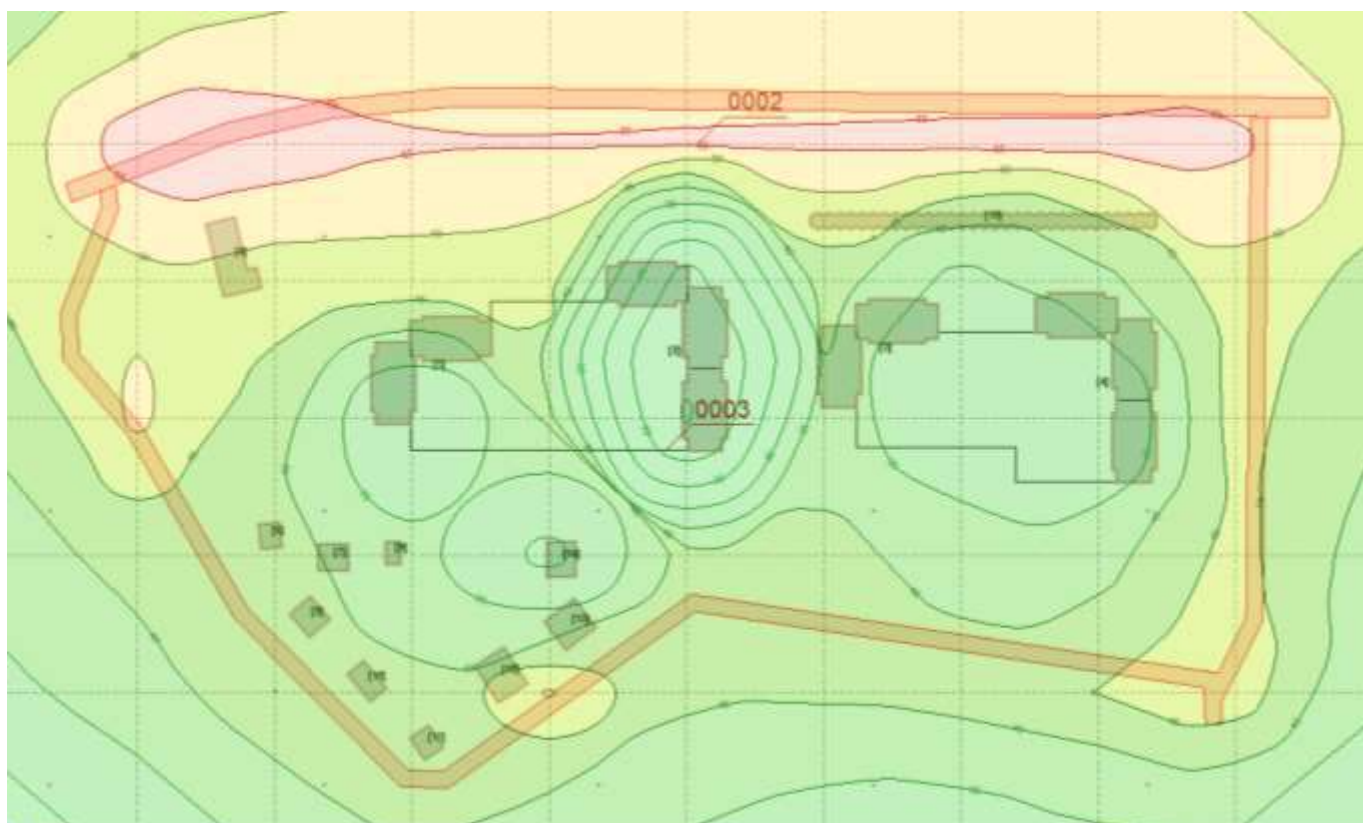
е)



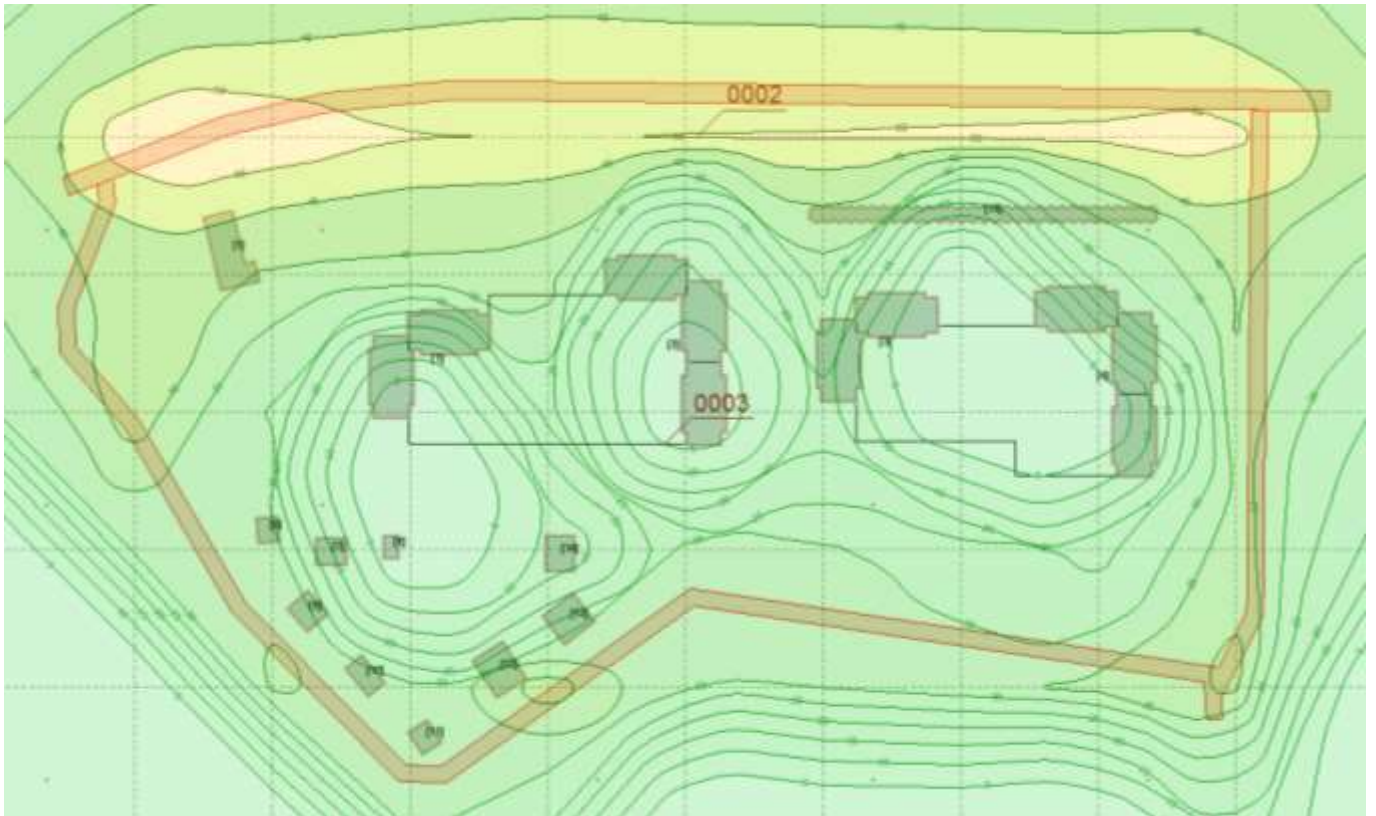
ж)



з)



i)



к)

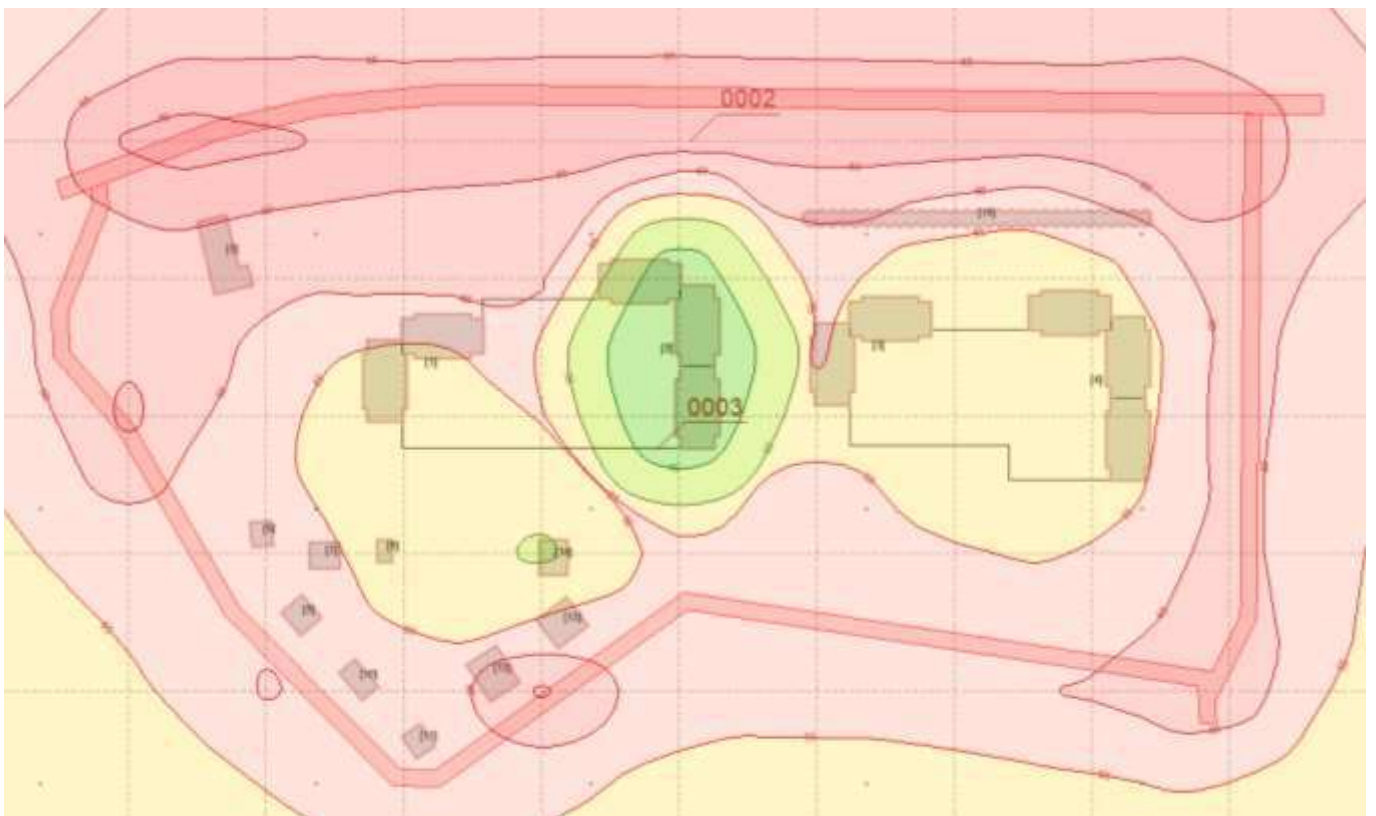


Рис. 3.14 - Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами, Гц: а) 31,5 Гц, б) 63 Гц, в) 125 Гц, г) 250 Гц, д) 500 Гц, е) 1000 Гц, ж) 2000 Гц, з) 4000 Гц, і) 8000 Гц, к) еквівалентний рівень

На території двору №1 шумовий режим не виконується на частині двору зозташованої з боку вулиці Чумацький Шлях. На території двору №2 норми виконуються на всій території двору.

Варіант 8.

Застосування смуги шумозахисного озеленення шириною 6 м, розташованого вздовж фасадів будинків, що утворюють двір № 1, спрямованих на вулицю Чумацький Шлях. Шумозахисна смуга розташована на відстані 15 м від фасаду будинку, який ближче до вулиці Чумацький шлях.

Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі після застосування смуги шумозахисного озеленення розташованого вздовж фасадів будинків, що утворюють двір № 2 наведена на рис. 3.15.

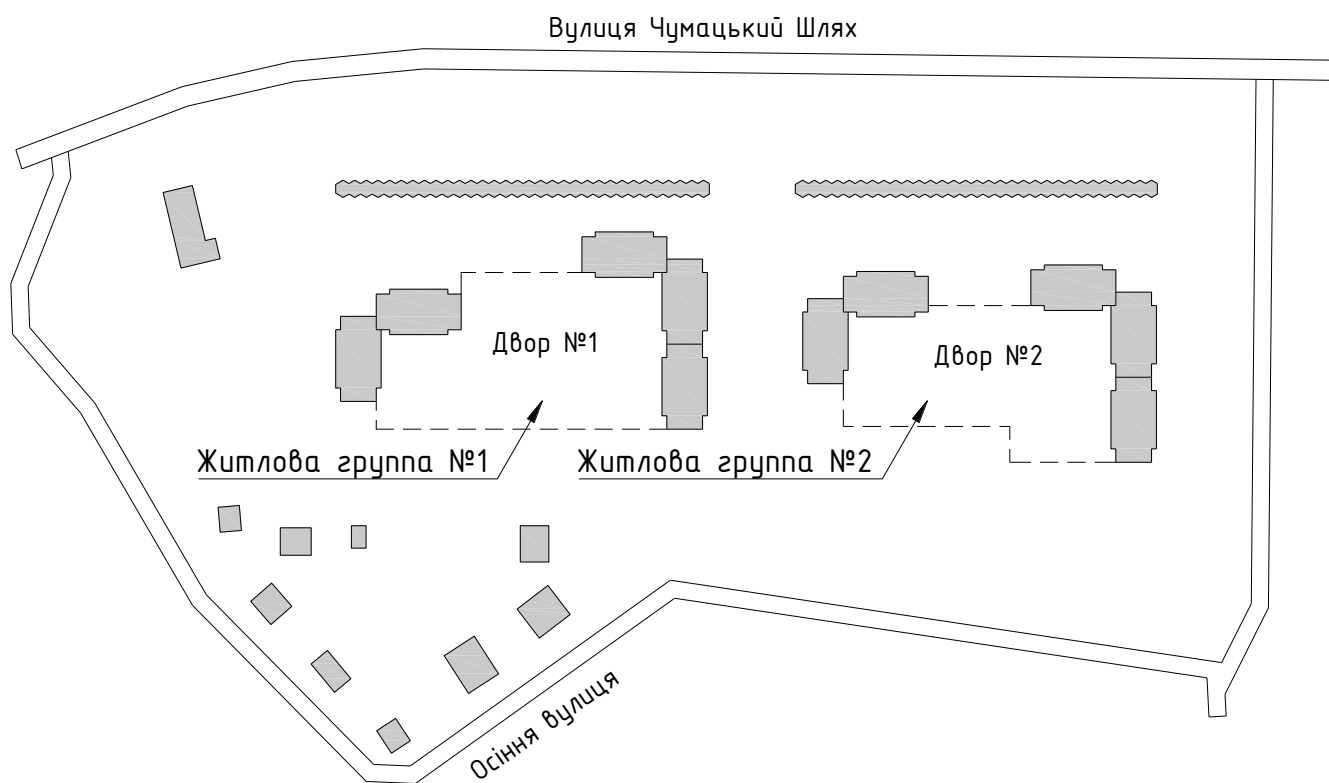
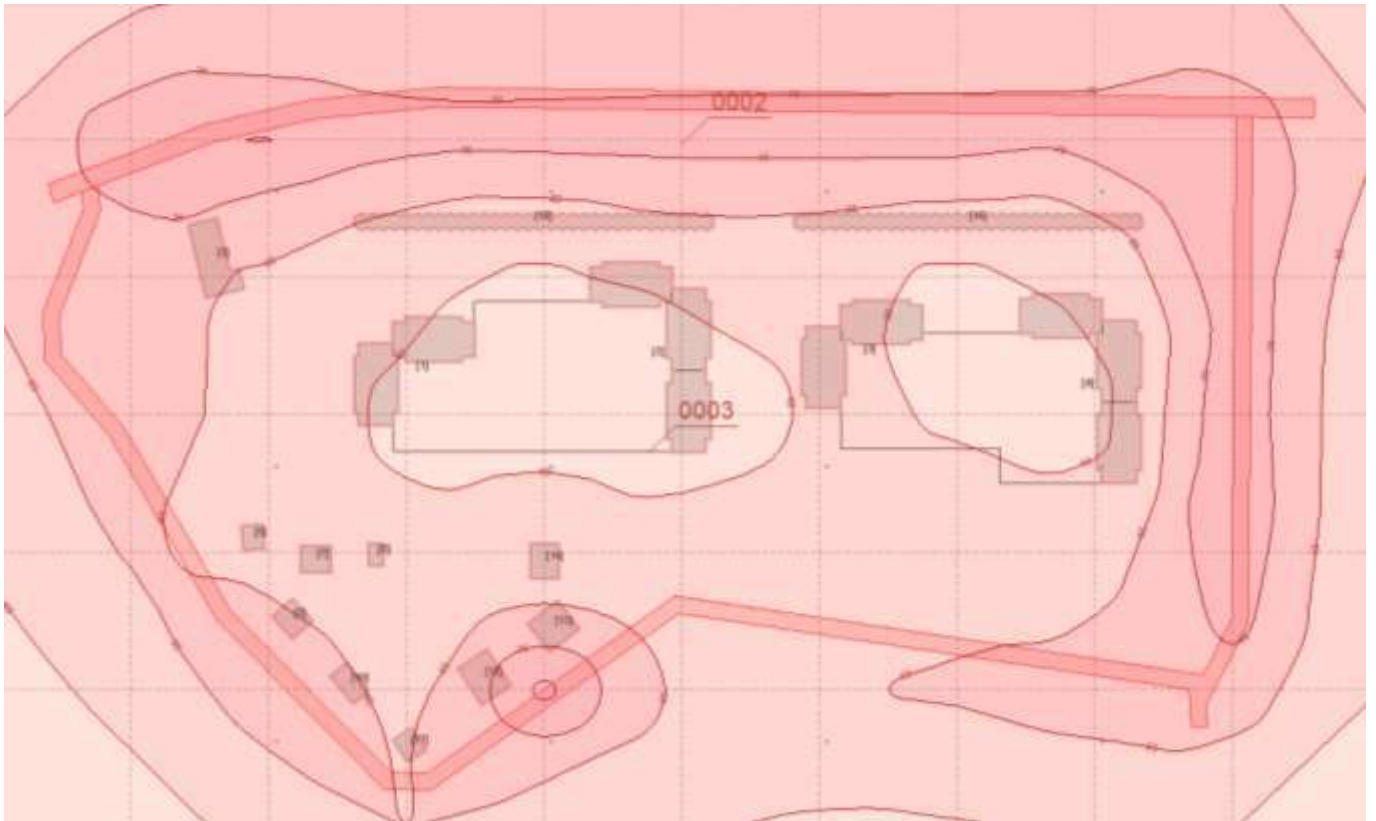


Рис. 3.15 - Схема для розрахунку рівня шуму у житловому комплексі (варіант 8)

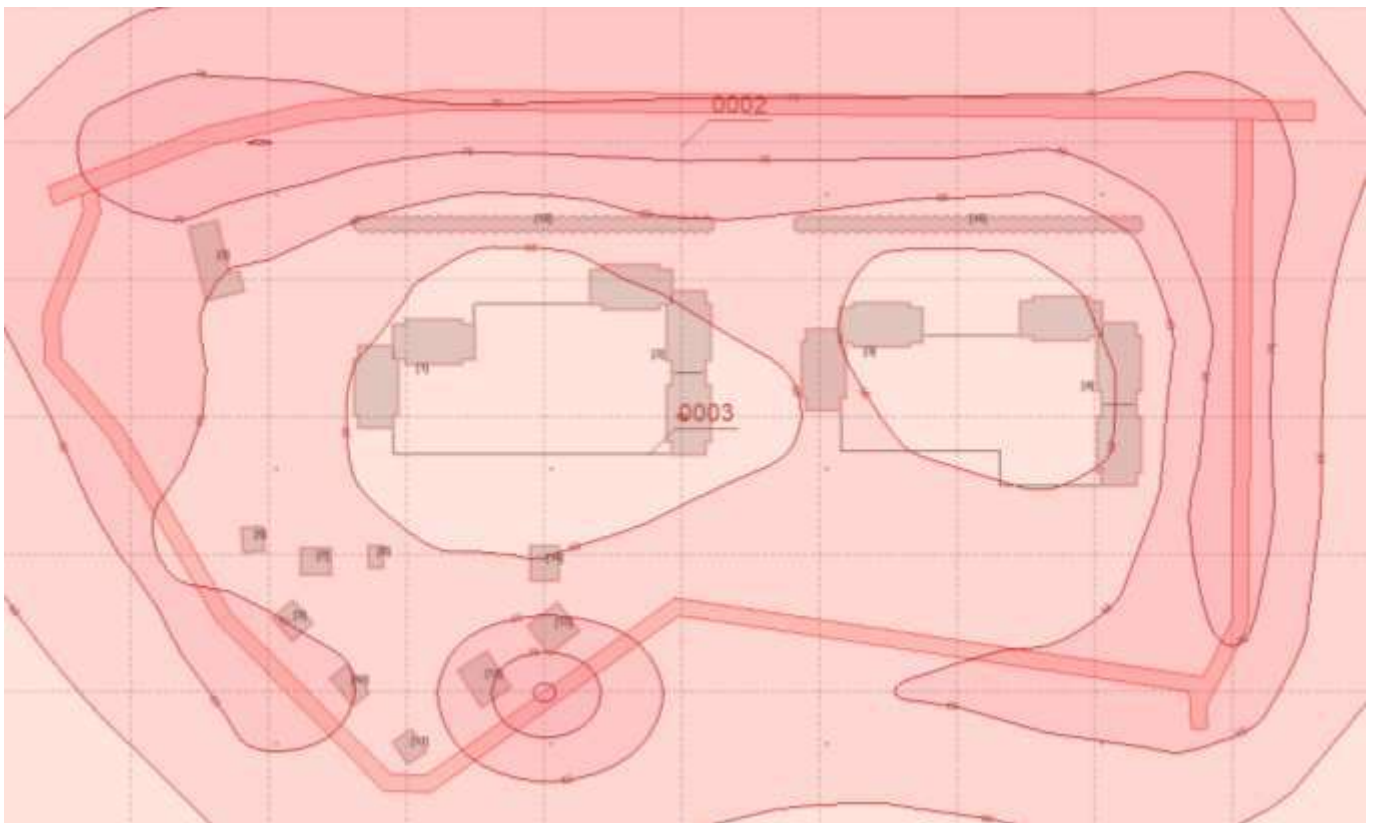
Результати розрахунку рівня шуму у житловому комплексі «Затишний» наведено нижче.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		91

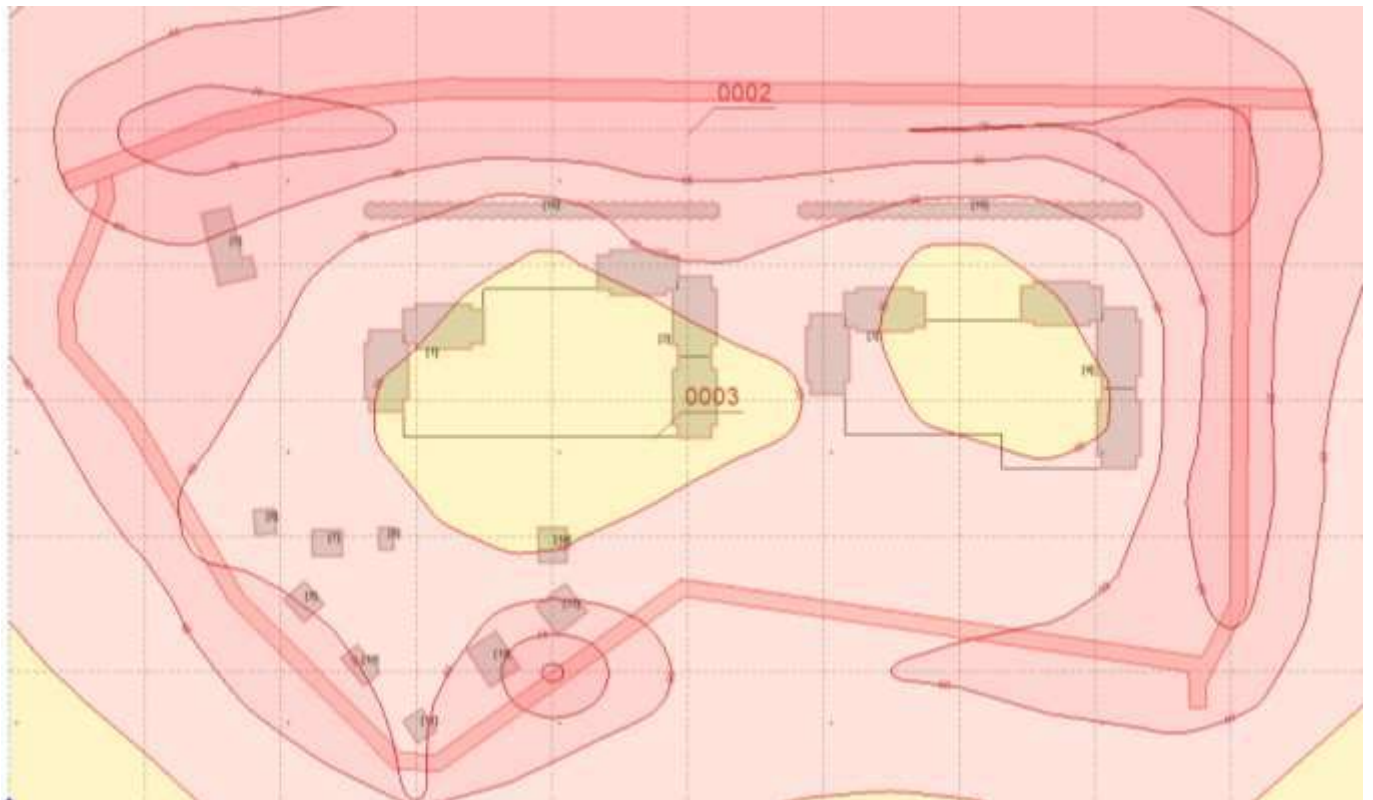
a)



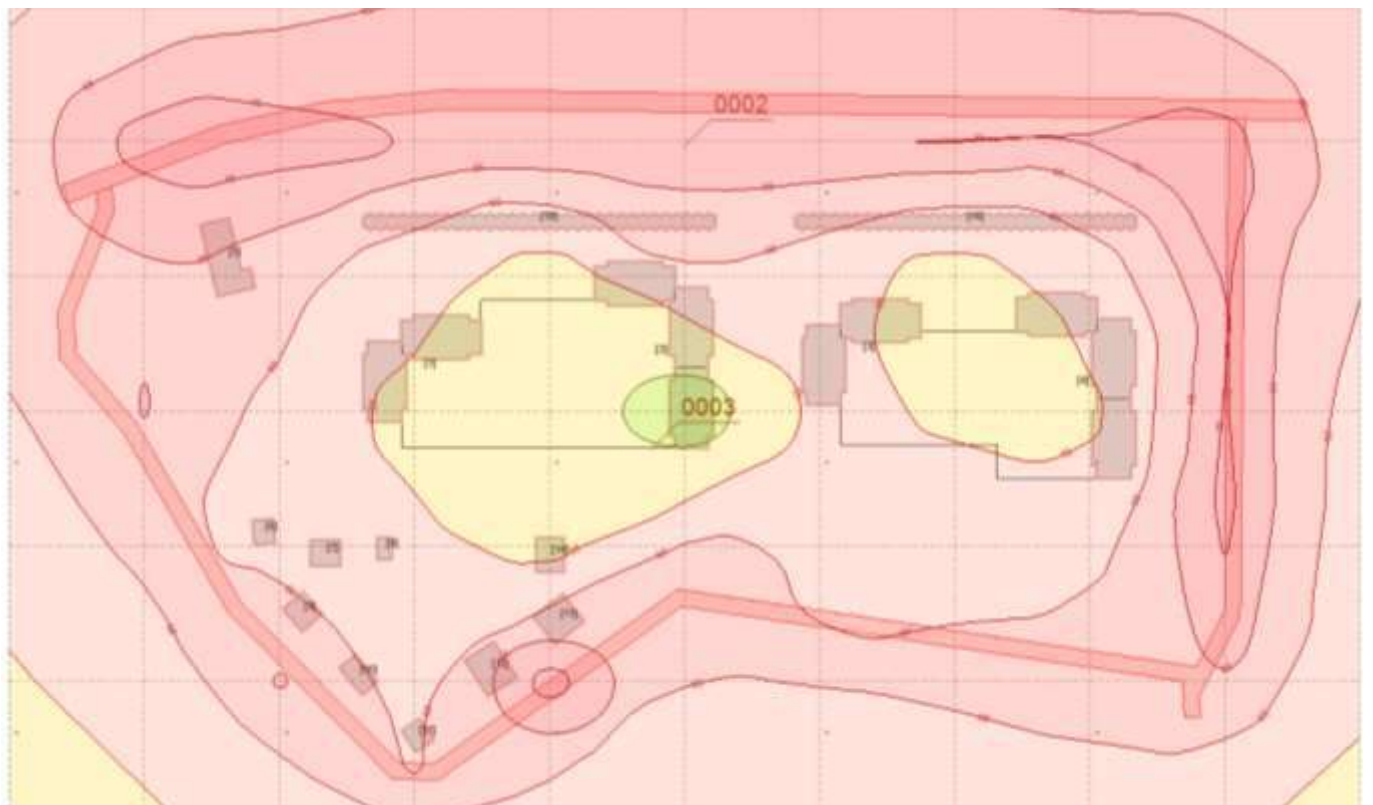
б)



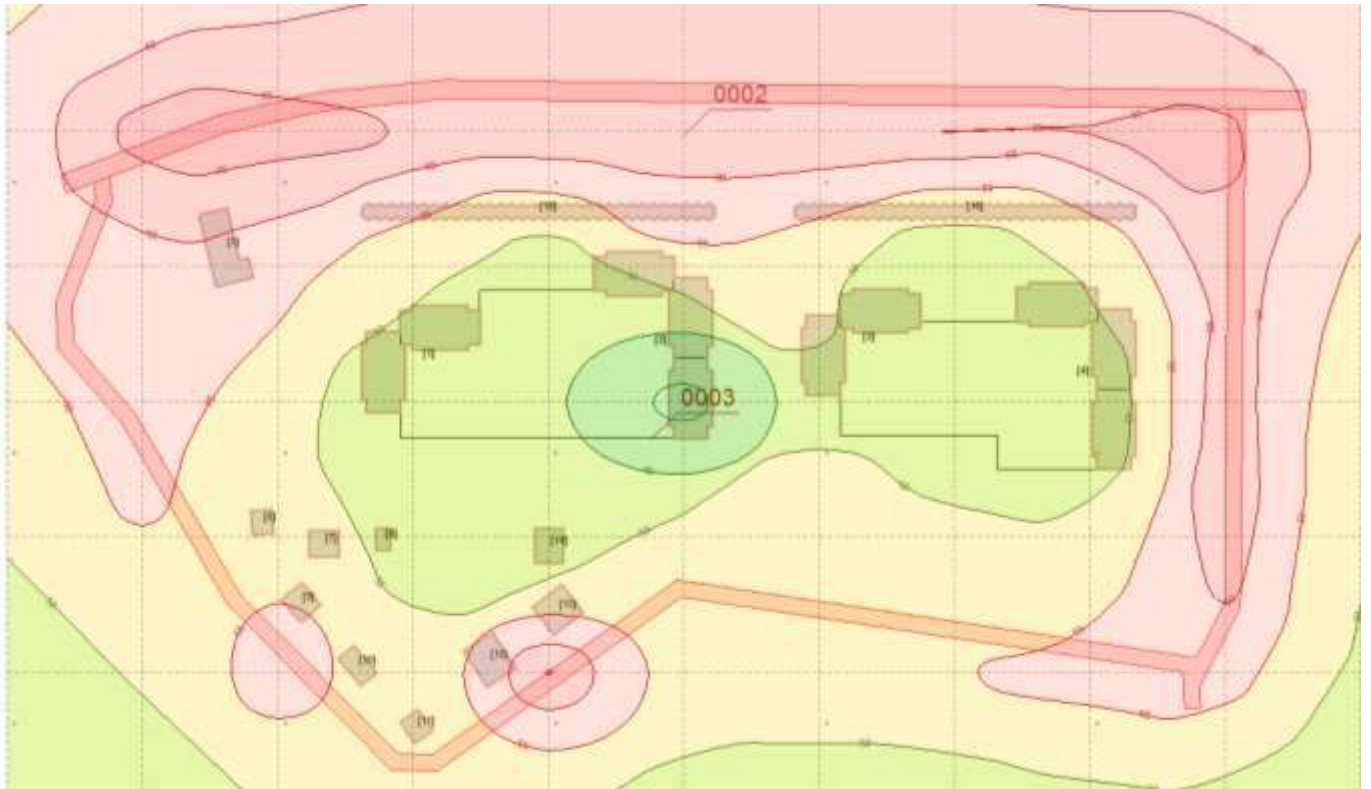
В)



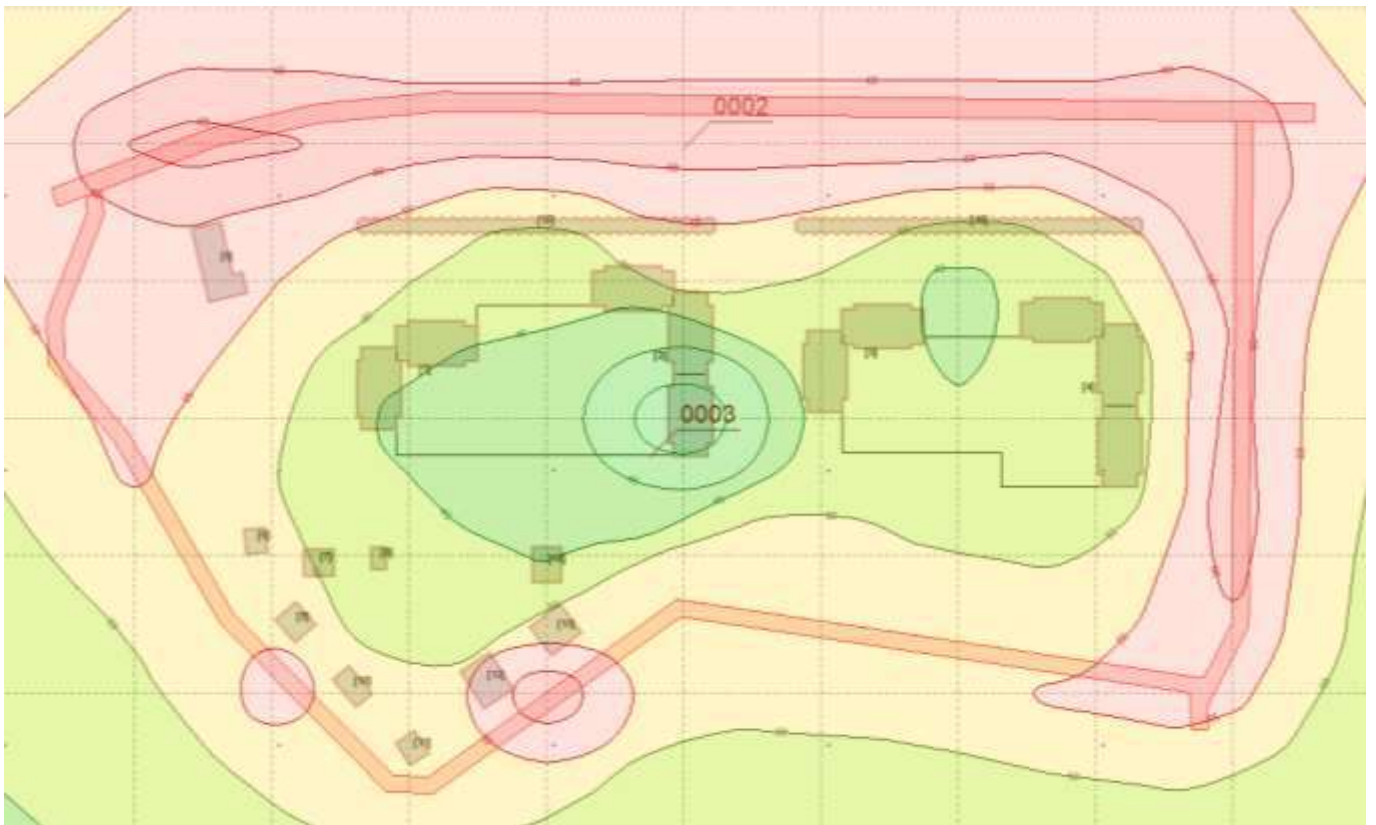
Г)



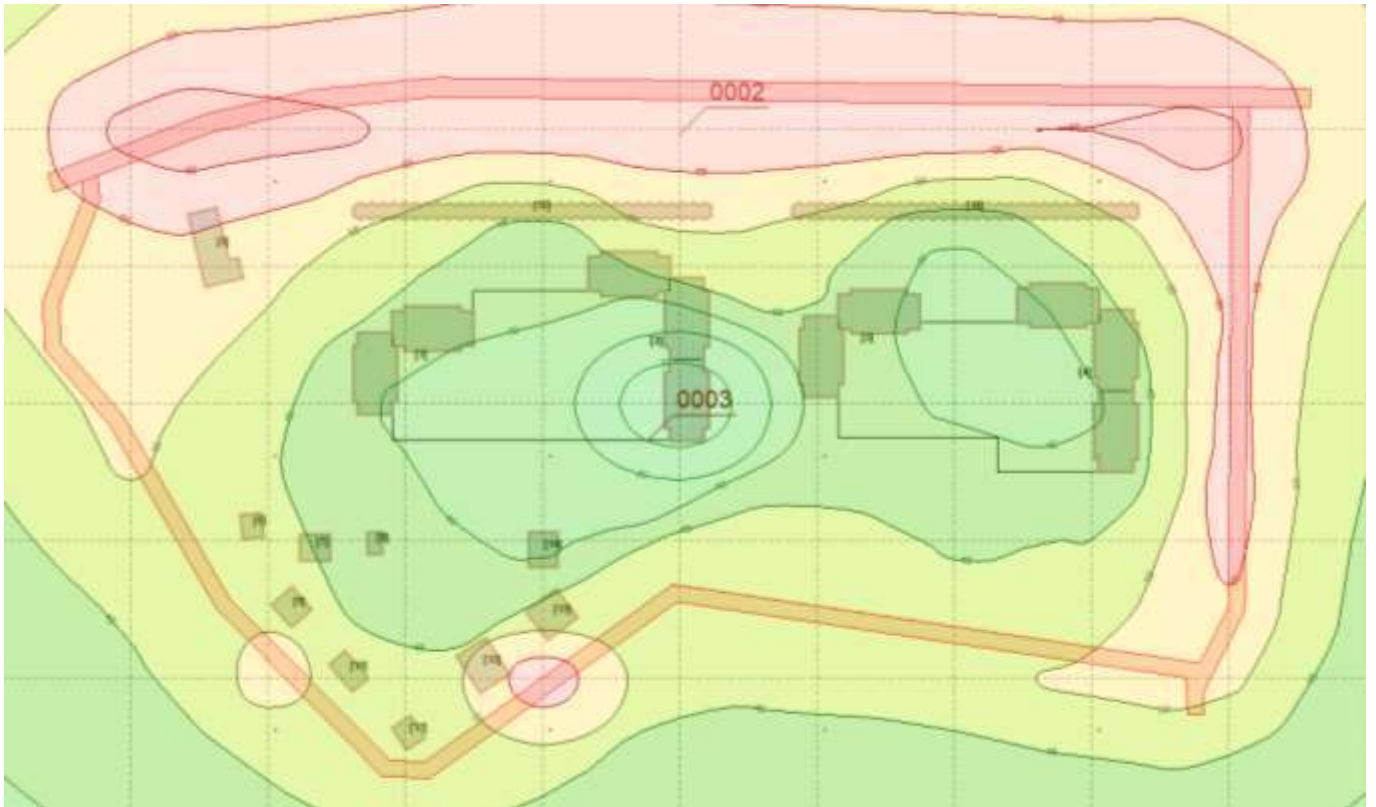
д)



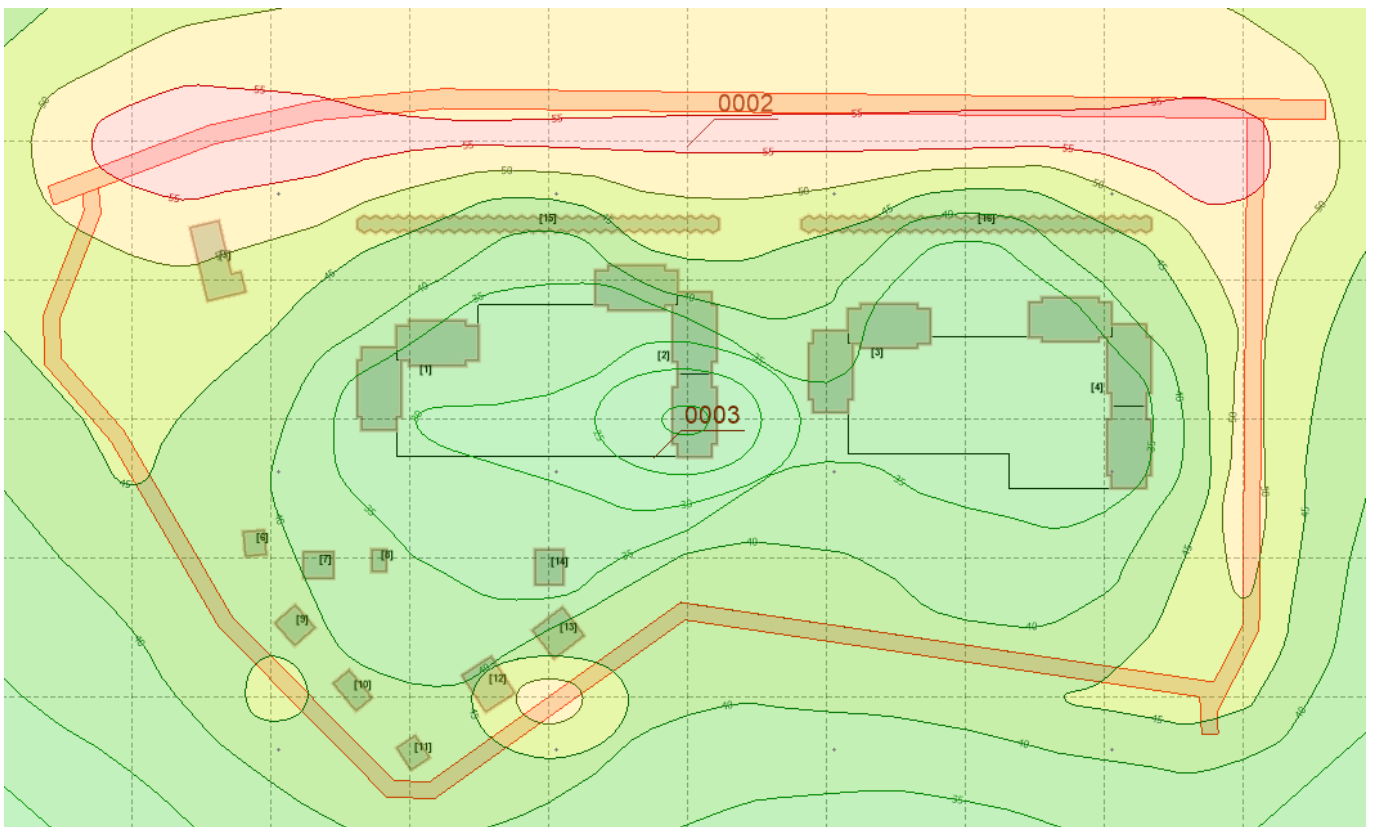
е)



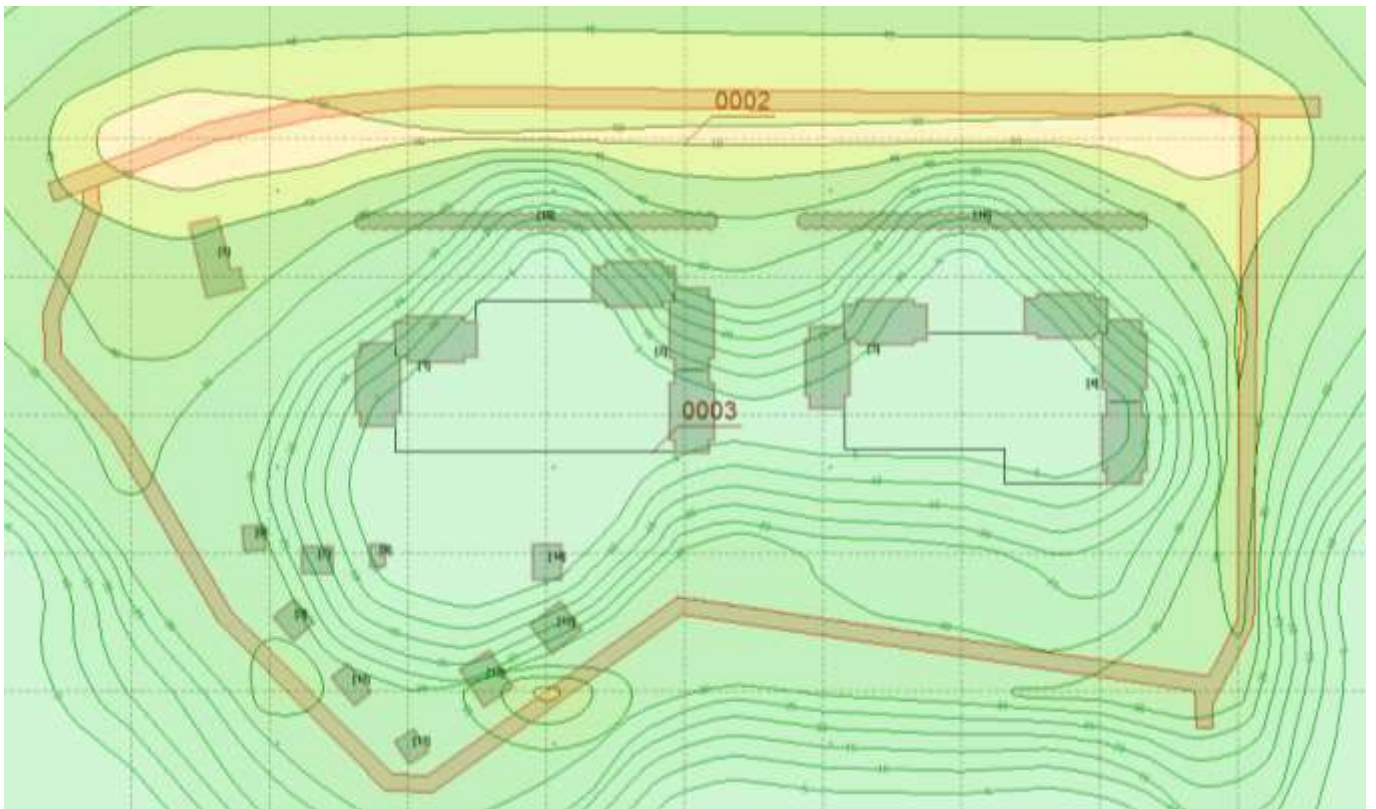
ж)



3)



i)



к)

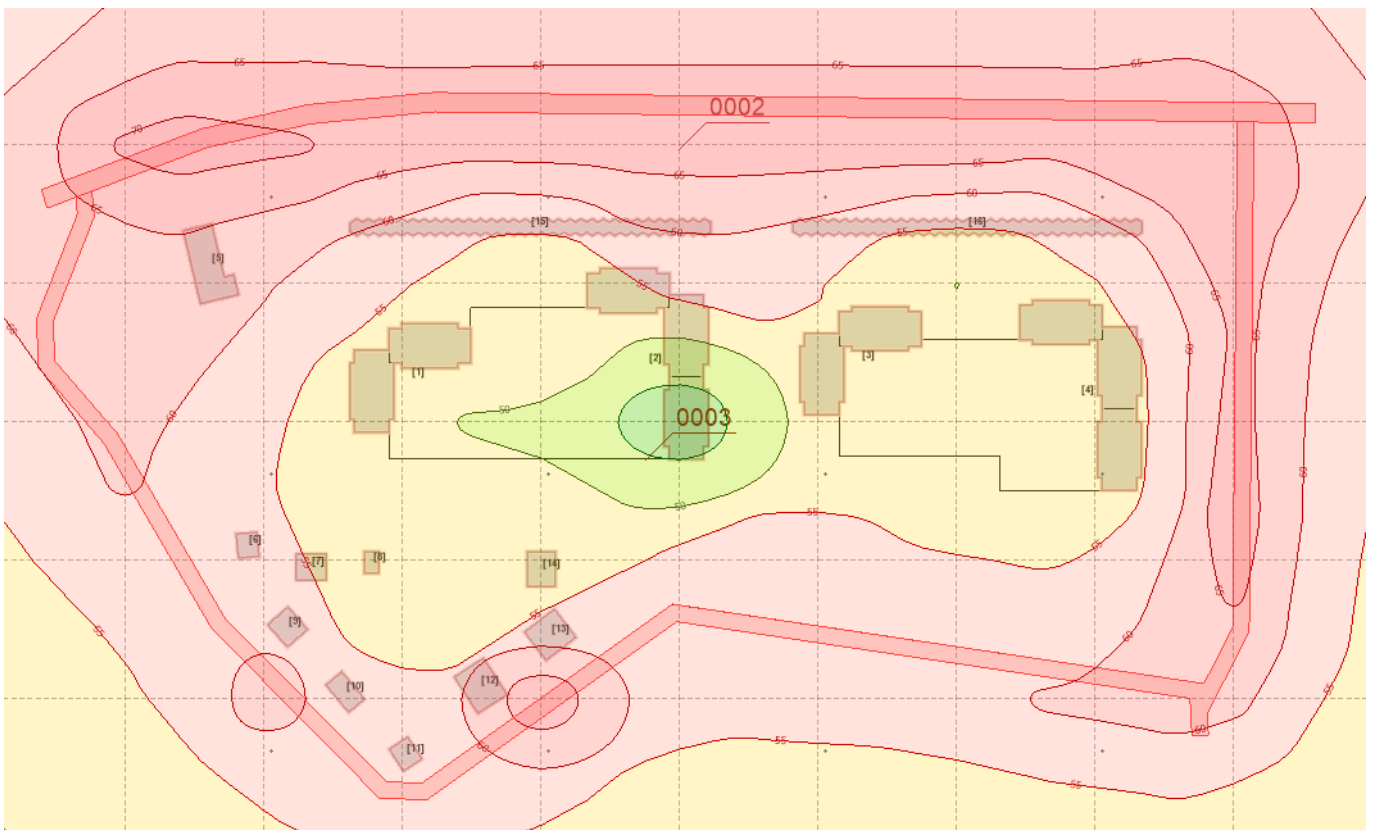


Рис. 3.16 - Рівні звукового тиску в октавний смугах з середньгеометричними частотами, Гц: а) 31,5 Гц, б) 63 Гц, в) 125 Гц, г) 250 Гц, д) 500 Гц, е) 1000 Гц, ж) 2000 Гц, з) 4000 Гц, і) 8000 Гц, к) еквівалентний рівень

Шумовий режим на всій ділянці житлового комплексу «Затишний» відповідає нормам.

На рис. 3.17 наведено схему з заходами які забезпечують виконання норм шумового режиму в житловому комплексі «Затишний».

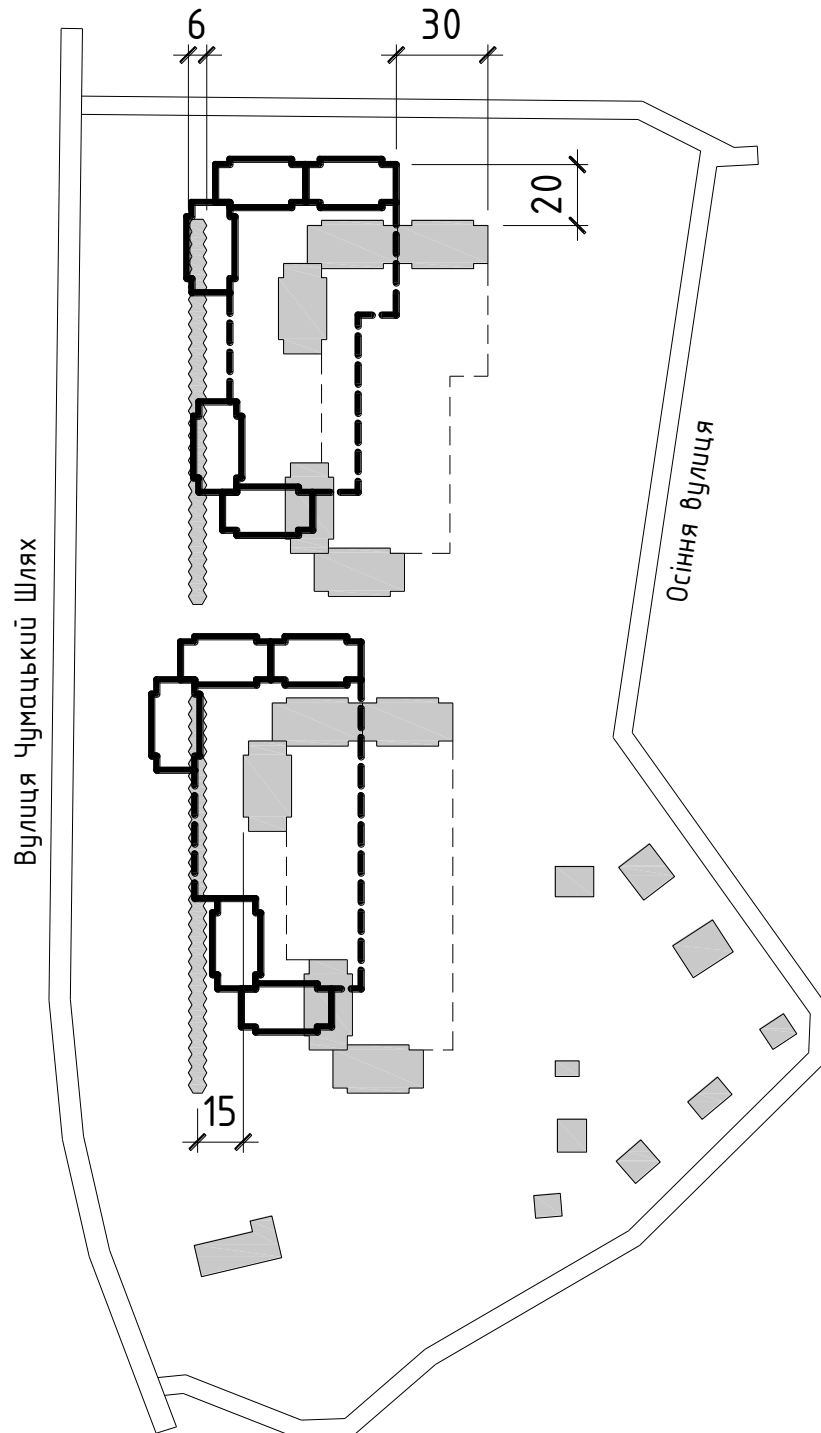


Рис. 3.17 - Схема з заходами які забезпечують виконання норм шумового режиму в житловому комплексі «Затишний».

Загальні висновки

1. Для приведення рівня шуму на території житлового комплексу «Затишний» необхідно:

- змістити житловий комплекс на 30 м на південь від вулиці Чумацький Шлях;
- також змістити комплекс на захід на 20 м:
- розташувати смугу шумозахисного озеленення шириною 6 м вздовж фасадів будинків, які спрямовані на вулицю «Чумацький шлях»:
- смугу розташувати на відстані 15 м від фасаду будинку найближчого до цієї вулиці.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						98
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ЛІТЕРАТУРА

1. Ткач Т.А. Оцінка і прогнозування впливу автомобільного транспорту на стан шумового забруднення призначених для забудови територій: дис. на здобуття наук. степеню канд. техн. наук / Т.А. Ткач – Дніпро, 2015. – 183 с.

2. Осипов Г.Л. Захист від транспортного шуму у містах та населених пунктах / Г.Л. Осипов // Забезпечення екологічної безпеки, акустичного та світлотехнічного благоустрою в будинках та на територіях забудови: Матеріали науково-технічного симпозиуму-семінару (Севастополь, 02.09 – 09.09. 2002 р.) / НДІСФ РААСН, ЦАГІ ім. Н.Є. Жуковського, Півн. ГТУ - С.: НДІСФ РААСН, 2002 - С.49 - 51. Чернишова Н.В., Осепян Я. Францева Т.П., Черняєва А.А., Стрельников В.В. РОЗРАХУНОК ШУМУ У ЖИТЛОМУ ЗАБУДІВЦІ // Науковий журнал КубДАУ. 2022. №177. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raschet-shuma-v-zhiloy-zastroyke> (дата звернення: 11.09.2024).

3. М.В. Графкіна, Б.Н. Нюнін, Е.Ю. Свиридова Науково-практичні рекомендації щодо зниження негативного впливу автотранспортних потоків на селітебні території // Екологія урбанізованих територій. 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-prakticheskie-rekomendatsii-po-snizheniyu-negativno-vozdeystviya-avtotransportnyh-potokov-na-selitebnye-territorii> (дата звернення: 11.09.2024).

4. Васінева М.В., Єфремова В.М., Гераськіна Т.В. Проектно-конструкторські рішення для захисту населення від шуму // Науковий журнал КубДАУ. 2015. №109. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektno-konstruktorskie-resheniya-dlya-zaschity-naseleniya-ot-shuma> (дата звернення: 11.09.2024).

5. Бондаренко В.А., Фролова Д.С., Щерба Е.М. Моделювання вібраційного впливу під час руху транспортних машин за умов промислових підприємств // Вісник євразійської науки. 2017. №5 (42). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-vibratsionno-vozdeystviya-pri-dvizhenii-transportnyh-mashin-v-usloviyah-promyshlennyh-predpriyatiy> (дата звернення: 11.09.2024).

6. Курцев Г.М., Безверха Є.А. Розрахунок ефективності шумозахисних екранів для малоповерхових житлових забудов віддалених від автошляхів до 200 м // Noise

Theory and Practice. 2019. №1 (15). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raschet-effektivnosti-shumozaschitnyh-ekranov-dlya-maloetazhnyh-zhilyh-zastroek-udalennyh-ot-avtodorog-do-200-m> (дата звернення: 12.09.2024).

7. Шевельов Д.А., Сиротюк В.В., Геращенко О.О., Степанова О.О. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШУМОЗАХИСНИХ ЕКРАНІВ НА ПРИКЛАДІ ТРАНСПОРТНОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ // Вісник Сибаді. 2020. №2 (72). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-effektivnosti-primeneniya-shumozaschitnyh-ekranov-na-primere-transportnoy-razvyazki-v-g-omske> (дата звернення: 12.09.2024).

8. Ніколов Н.Д. Методологія проектування захисту міських будівель від транспортного шуму на основі теорії квазіциліндричних хвиль: дис. на здобуття наук. степеню канд. техн. наук / Н.Д. Ніколов – Ташкент, 2010. – 303 с.

9. Шелковніков Д.Ю. Автоматизовані методи розрахунку і проектування засобів захисту міський забудови від транспортного шуму: дис. на здобуття наук. степеню канд. техн. наук / Д.Ю. Шелковніков – Мінск, 2007. – 169 с.

10. Поспелов В.І. Прогнозування і розрахунок транспортного шуму і засобів захисту при проектуванні автомобільних доріг: дис. на здобуття наук. степеню канд. техн. наук / В.І. Поспелов – Львів, 2003. – 390 с.

11. Шубін І.Л. Акустичний розрахунок і проектування конструкцій шумозахисних екранів: дис. на здобуття наук. степеню канд. техн. наук / І.Л. Шубін – Єреван, 2011. – 331 с.

12. Гусєв В.П. Захист будівель та територій забудови від аеродинамічного шуму систем вентиляції, кондиціонування повітря та інших газоповітряних систем: дис. на здобуття наук. звання канд. техн. наук/В.П. Гусєв - Харків, 2003. - 376 с.

13. В. Е. Абракітов. Картографування шумового режиму центральної частини міста Харкова: монографія / В. Е. Абракітов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. - 266 с.

14. Ткач Н.А. Захист міського середовища від автотранспортного шуму/Н.А. Ткач, П.М. Саньков, А.І. Омельченко // Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. - 2006. - Вип. 38. - С. 217-222.

15. Ткач Н.О. Проектування спальних районів у містах з урахуванням шумового забруднення / Н.О. Ткач, Ю.І. Захаров, П.М. Саньков, М.Ю. Трошин, А.П. Мовчан,

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						100
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

О.І. Омельченко // Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. - 2007. - Вип. 42. - С. 286-290.

16. Ткач Н.О. Забезпечення акустичної безпеки на території житлового налаштування Кіровського та Бабушкінських районів / Н.А. Ткач, П.М. Саньков, Т.В. Воронов // Науково-практичний журнал «Новини науки Придніпров'я». Серія "Архітектура та містобудівництво". - Д-ск.: ПДАБА. - 2011. - Вип. No3. – С. 104–108.

17. Ткач Н.О. Реконструкція міської забудови з урахуванням акустичної безпеки населення / Н.О. Ткач // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2012. – No 1–3. – С.113–120.

18. Ткач Н.А. Шумовий режим внутрішньоквартальної стоянки для тимчасового зберігання автотранспорту/Н.А. Ткач, П.М. Саньков, Б.І. Маковецький, В.С. Бахарєв // Науково-методичний журнал «Наука, техніка та освіта». - Київ: 2014. - No 4. - С. 24-28.

19. Ткач Н.О. Рекомендації щодо організації екологічно безпечного розміщення місць паркування для транспортних засобів з урахуванням фактору шуму // Н.О. Ткач, П.М. Саньков, В.С. Бахарєв // Науковий журнал «Екологічна безпека». – 2014. – No2(18) – С. 35–42.

20. Ткач Н.А. Шумове забруднення найбільших міст (на прикладі м. Дніпропетровська)/Н.А. Ткач, П.М. Саньков, М.Ю. Трошин, І.П. Санькова// Наук. Екологічні проблеми регіонів України: мат. VII Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрантів та аспірантів (20–21 квітня 2005 р.) – Одеса, 2005. – С.157–158.

21. Ткач Н.О. Організація спальних районів в великих промислових містах шляхом створення 30-ти децибельних зон / П.М. Саньков, Т.В. Спільник // Екологія та охорона навколишнього середовища. Збірка тез доповідей підсумкової науково-практичної конференції II туру Всеукраїнського конкурсу наукових робіт. – Донецьк: ДоНТУ, 2007. – С. 19.

22. Ткач Н.О. Забезпечення економічної безпеки держави шляхом організації спальних районів у містах за фактором шумового забруднення / Н.О. Ткач, П.М. Саньков, О.В. Тархова // Митна політика та актуальні проблеми економічної та митної безпеки України на сучасному етапі: Матеріали міжнародної науково–

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						101
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

практичної конференції. (23 листопада. 2007 р.). – Дніпропетровськ: Академія митної служби України, 2008. – С. 259–263.

23. Ткач Н.О. «Евро–2012» та екологічний паспорт міста / Н.А. Ткач, П.Н. Саньков, Т.В. Воронова // Екологічний інтелект – 2009: Збірник наукових робіт студентів та молодих вчених вищих навчальних закладів України (28–29 квітня 2009 р.) / За ред. Зеленько Ю.В., Арламової Н.Т. – Дніпроп. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2009. – С. 45–48.

24. Ткач Н.А. Сучасні проблеми захисту від шуму сельбищних територій / Н.А. Ткач, П.М. Саньков, М.Ю. Трошин, Т.В. Воронова, О.В. Тархова // Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів. Мат. п'ятої міжнар. наук.–практич. конф. (06 – 09 жовтня 2009 р.) / За ред.: Шапаря А.Г. та ін.. – Дніпропетровськ, 2009. – Ч. I. – С. 204–205.

25. Ткач Н.А. Екологічна безпека та оперативні карти шуму населених місць / Н.А. Ткач, П.М. Саньков, Б.І. Маковецький, Є.В. Тархова // Екологічний інтелект – 2010: Збірка наукових праць за мат. V Міжнар. наук.-практич. конф. Молодих вчених (08–09 квітня 2010 р.) / За ред. Арламової Н.Т., Сороки М.Л. - Дн-ськ: Дніпроп. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2010. - С. 92-94.

26. Ткач Н.О. Облік системи джерел шуму та об'єктів шумозахисту для формування концепції сталого розвитку міст / Н.А. Ткач, Ю.І. Захаров, П.М. Саньков // Безпека життєдіяльності людини як умова сталого розвитку сучасного суспільства. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції: науково-техн. збірник. - К.: Основа, 011 С. 215-220.

27. Ткач Н.А. Розробка експрес - методу розрахунку шумозахисної ефективності зелених насаджень з урахуванням тривалості вегетаційного періоду / Н.А. Ткач, П.М. Саньков, Б.І. Маковецький // «Сучасні екологічно безпечні та енергозберігаючі технології у природокористуванні»: Міжнародна науково-практична конференція молодих 20 учених та студентів. (26-28 квітня 2011 р.): 3б. Тез дод. / За ред.: Тугай А.М. та ін. – К.: КНУБА, 2011. – Ч.1. – С. 65–68.

28. Ткач Н.А. Дослідження шумових характеристик транспортних джерел/Н.А. Ткач, П.М. Саньков, Б.І. Маковецький // Екологічний інтелект – 2012: матер. Доповідей VII міжнар. та XVIII традиц. наук.-практ. конф. (24–25 квітня 2012 р.) / За

ред.: Яришкіної Л.О., Арламової Н.Т., Сороки М.Л. - Дн-ськ: Дніпроп. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2012. - С. 29-30.

29. Ткач Н.А. Дослідження шумового режиму легкового автомобіля під час руху на малих швидкостях за умов житлових територій / Н.А. Ткач // «Проблеми екології та енергозбереження у суднобудуванні»: Матер. 7-ї Міжнар. наук.-техн. конференції (Миколаїв, 08–12 травня 2012 р.) – Миколаїв: Видавництво НУК, 2012. – С. 173–175.

30. Ткач Н.О. Одержання поправок до розрахункових шумових характеристик транспортних потоків на автотранспортних магістралях для нічного часу доби / Н.О. Ткач, П.М. Саньков // Aktualne problem nowoczesnych nauk – 2012: mat. VIII miedzynarodowej naukow-praktycznej konferencji ["Ekologia. Geografia i geologia"], (Przemysl, 7–15 czerwca 2012 roku) – Przemysl: Nauka i studia, 2012 – Str. 45–47.

31. Ткач Н.А. Удосконалення алгоритму локалізації шумового забруднення житлових територій з метою забезпечення акустичної безпеки у спальних районах міст / Н.О. Ткач, П.М. Саньков // «Наукова дискусія: питання технічних наук»: матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції. - Одеса: Вид. «Міжнародний центр науки та освіти», 2013. – С. 145–150.

32. Ткач Н.О. Екологічні аспекти організації тимчасового зберігання автотранспорту в спальних районах міста / Н.О. Ткач, А.Б. Котюкова, Х.О. Рощупкіна // Тези доповідей 73-ї наук.-практич. конф. студ. та молодих вчених «проблеми будівництва, водокористування та екології». За ред.: Громової О.В. – Дн-ськ: Дніпроп. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2013. – С. 110.

33. Ткач Н.А. Екологічні аспекти паркування автотранспортних засобів у спальних районах міста Дніпропетровська / Н.О. Ткач, П.М. Саньков // Матеріали за 9-а Міжнародна наукова практична конференція, «Б'дещите дослідження». Том 24. Екологія. Географія та геологія. Софія. «Бялград-БГ» ООД, 2013. С. 40–43.

34. Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища: монографія / [П.М. Саньков, Н.О. Ткач та ін.] – Кременчук, 2012.– 208 с.

35. Мініна Н.М. Шум будмайданчиків // Вісник МДСУ. 2011. №3-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/shum-stroyploschadok-1> (дата звернення: 14.09.2024).

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						103
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

36. Васильєв В.А., Светлов В.В. Вибір шумозахисного скління під час проектування лінійних об'єктів за умов багатоповерхової житлової забудови // Noise Theory and Practice. 2016. №4 (6). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-shumozaschitnogo-ostekleniya-pri-proektirovanii-lineynyh-obektov-v-usloviyah-mnogoetazhnoy-zhiloy-zastroyki> (дата звернення: 14.09.2024).

37. Дроздова Л.Ф., Буторіна М.В., Куклін Д.А. ОЦІНКА ЗНИЖЕННЯ РІВНЬОГО ШУМУ БУДІВЕЛЯМИ РІЗНОЇ ФОРМИ // Noise Theory and Practice. 2020. №4 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-snizheniya-urovney-shuma-zdaniyami-razlichnoy-formy> (дата звернення: 14.09.2024).

38. Заєць В.П. Методи визначення шуму транспортних потоків. / В.П. Заєць, В.С. Дідковський, М.В. Контар // Акуст. вісн. – 2007. – Т.12, №2. – С. 25–30.

39. Трохименко М.П. Застосування сендвіч-панелей в конструкції шумозахисних екранів / М.П. Трохименко, В. П. Заєць // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – Випуск 31. – 2009. – С. 111–113.

40. Дідковський В.С. Порівняльний аналіз визначення шумових характеристик транспортних потоків / В.С. Дідковський, В.П. Заєць, Н.О. Самійленко // Електроніка и связь. – 2010. – №4(57).–С. 149–154.

41. Трохименко М.П. Вплив параметрів шумозахисного екрана на його ефективність / М.П. Трохименко, В.П. Заєць // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – Випуск 36. – 2010. – С. 71–76.

42. Дідковський В.С. Оцінка ізоляції повітряного шуму в розширеному діапазоні частот / В.С. Дідковський, В.П. Заєць, Н.О. Самійленко // Електроніка и связь. – 2011. – №1(60). –С. 164–168.

43. Заєць В.П. Зниження шуму шумозахисними екранами / В.П. Заєць // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2012. – №6/10(60). – С.25–33.

44. Захист територій, будинків і споруд від шуму. ДБН В.1.1-31:2013. [Чинні від 2014-01-06]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 48с. – (Національний стандарт України).

45. Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій. ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013. [Чинні від 2014-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 42с. – (Національний стандарт України).

46. Настанова з розрахунку рівнів шуму в приміщеннях і на територіях. ДСТУ-Н Б В.1.1-35. [Чинні від 2014-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 42с. – (Національний стандарт України).

47. Державні санітарні правил планування та забудови населених пунктів ДСП 173-96. [Чинні від 1996-19-06]. – К.: Мінрегіонбуд України, 1996. – 58с. – (Національний стандарт України).

48. Містобудування. Планування і забудова міських територій і сільських поселень. ДБН 360-92**. [Чинні від 1992-17-04]. – К.: Мінрегіонбуд України, 1992. – 92с. – (Національний стандарт України).

49. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (овнс) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Проектування. ДБН А.2.2-1-2003. [Чинні від 2004-01-04]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2004. – 21с. – (Національний стандарт України).

50. Планування і забудова сільських поселень. ДБН Б.2.4-1-94. [Чинні від 1994-05-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 1994. – 66с. – (Національний стандарт України).

51. Система стандартів безпеки праці. Шум. Загальні вимоги до безпеки. ГОСТ 12.1.003. [Чинні від 1984-01-07]. – К.: Мінрегіонбуд України, 1984. – 11с. – (Національний стандарт України).

52. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. ДСН 3.3.6.037-99. [Чинні від 1999-01-12]. – К.: Мінрегіонбуд України, 1999. – 34с. – (Національний стандарт України).

53. Санітарні норми допустимого шуму в приміщеннях житлових та громадських будівель та на території житлової забудови. СН 3077-84. [Чинні від 1984-03-08]. – К.: Мінрегіонбуд України, 1984. – 34с. – (Національний стандарт України).

54. Шум машин. Методи визначання шумових характеристик. Загальні вимоги. ДСТУ ГОСТ 23941: 2004. [Чинні від 2004-05-03]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2004. – 7с. – (Національний стандарт України).

55. Шум машин. Визначення рівнів звукової потужності за звуковим тиском. Точні методи для заглушених камер. ДСТУ ГОСТ 31273:2006. [Чинні від 2006-11-07]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2006. – 67с. – (Національний стандарт України).

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
						105
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

56. Шум машин. Визначення рівнів звукової потужності джерел шуму звукового тиску. Технічний метод у суттєво вільному звуковому полі над поверхнею, що відбиває.. ДСТУ ГОСТ 31275:2006. [Чинні від 2007-01-07]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 42с. – (Національний стандарт України).

57. Шум. Методи вимірювання шуму на селитебній території та у приміщеннях житлових та громадських будівель. ГОСТ 23337-2014. [Чинні від 2016-18-07]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 15с. – (Національний стандарт України).

58. Шум авіаційний. Допустимі рівні шуму на території житлової забудови та методи його вимірювання. ГОСТ 22283-2014. [Чинні від 2015-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2015. – 16с. – (Національний стандарт України).

59. Shum 2011 - расчет защиты от шума. (Новая версия программы! в связи с введением СП 51.13330.2011).

<http://www.tadviser.ru/index.php>

60. Картування шуму на території, що прилягає до автомобільних доріг, за допомогою програми SOUNDPLAN.

<http://www.transecoproject.ru/press-center/33/>

61. АРМ Акустика.

http://www.nanocadcs.ru/index/arm_akustika_opisanie/0-233

62. СИТИС: Соляріс 5.31.

<http://sitis.ru/soft/solaris>

63. Попова П.С. Краткий обзор и сравнительная характеристика современных расчетных программ.

<http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-m115/architecture-buildings-and-structures-m115/25343-m115-257>

64. Цукерніков І.Є., Тихомиров Л.А. Порівняння результатів розрахунку автодорожнього шуму житлового району м. Москви, отриманих при використанні трьох програмних засобів // Матеріали IV науково-практичної конференції «Захист від підвищеного шуму та вібрації», Одеса, 2013.

65. Predictor Analyst Type 7813 // Компания «Брюль и Кьер»: Сайт, 2013.

[URL:http://www.bksv.com/products/environmentmanagementsolutions/noise%20mapping%20and%20prediction/predictor-analyst-7813.aspx](http://www.bksv.com/products/environmentmanagementsolutions/noise%20mapping%20and%20prediction/predictor-analyst-7813.aspx)

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		106

66. ГОСТ 31295.2-2005 (ИСО 9613-2:1996) Шум. Згасання звуку під час поширення біля. Частина 2. Загальний метод розрахунку.

67. ISO 9613-2:1996 Noise. Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 2. General method of calculation.

					601-БМ. 11393400.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		107