

**Международная научно-техническая
молодежная онлайн конференция
«Современные тенденции развития
строительной отрасли»**

**ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА И
ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ВНЕДРЕНИЯ В
ГЕОТЕХНИКУ**

Ахажанов С.Б. – докторант, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан.

**Минск, Нур-Султан
18 июня 2019 г.**

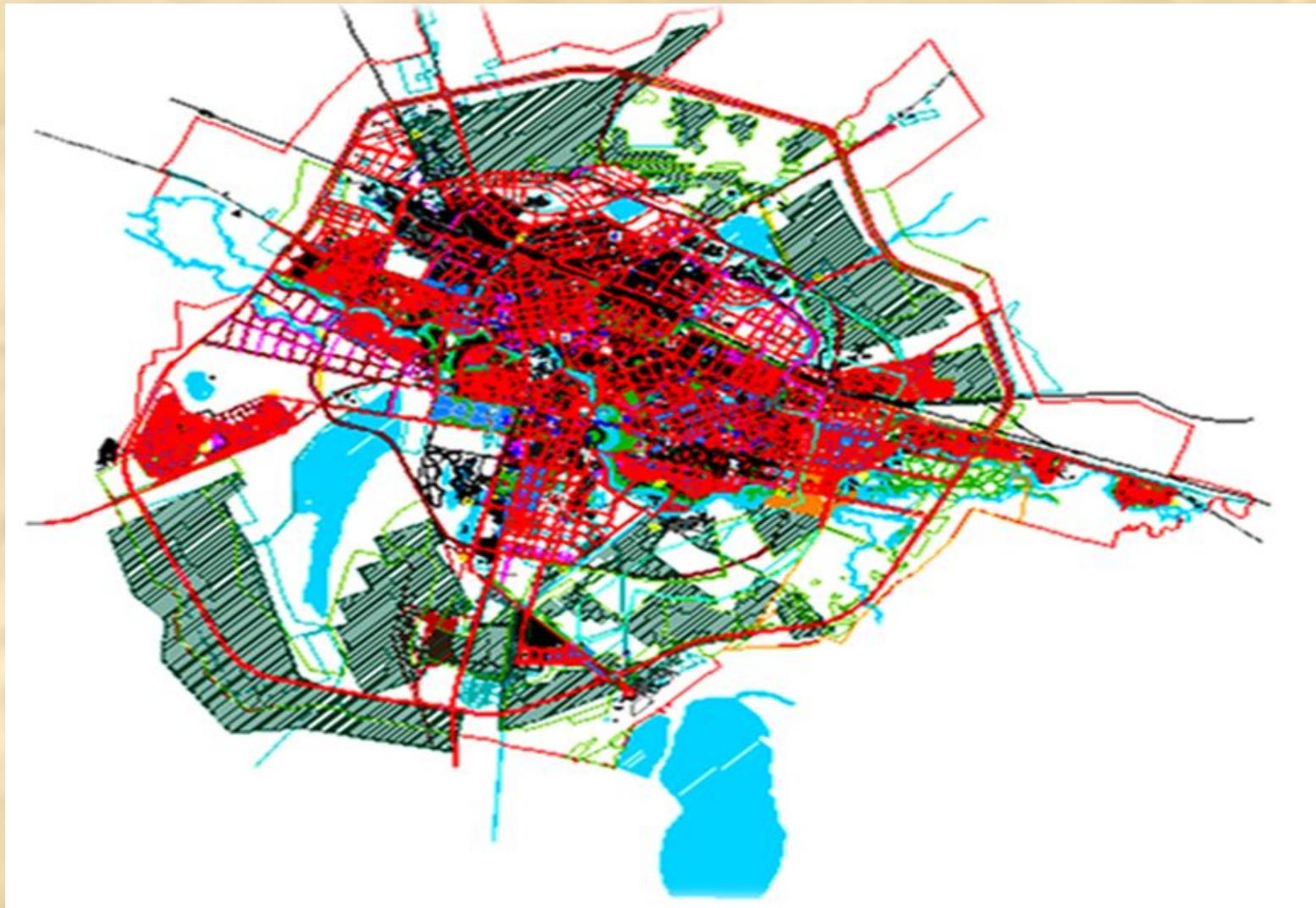
СОДЕРЖАНИЕ

1. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН Г. НУР-СУЛТАН
2. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ДЛЯ ГОРОДА НУР-СУЛТАН
3. ОБЩИЙ ВИД ПРОГРАММЫ
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
5. РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ Г. НУР-СУЛТАН ПО ТИПАМ
ОСНОВАНИЙ
6. РАЙОНИРОВАНИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ДЛИН СВАЙ
7. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ
СИСТЕМЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

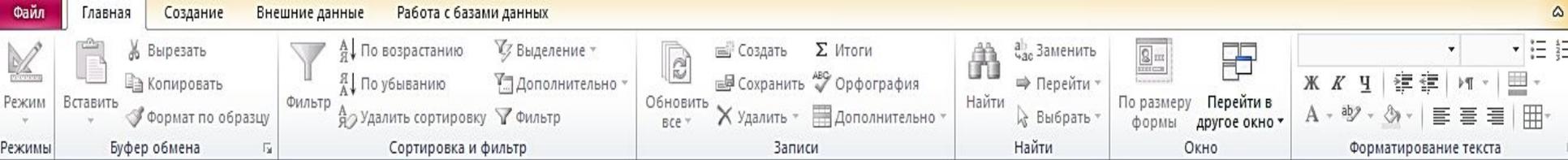
1. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН Г. НУР-СУЛТАН



2. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ГОРОДА НУР-СУЛТАН



КАРТА ГОРОДА НУР-СУЛТАН



Все объекты Access

Таблицы

Имя таблицы	Тип
Color_TBL Дата создания: 05.10.2007 11:58:49 Дата изменения: 24.11.2008 15:15:00 カラー番号テーブル	Таблица
Geo_TBL Дата создания: 13.09.2007 16:17:40 Дата изменения: 09.05.2009 20:36:32 地層設定テーブル	Таблица
Lay_Def_TBL Дата создания: 12.11.2008 16:12:09 Дата изменения: 09.05.2009 21:03:01	Таблица
M81Fig_T Дата создания: 20.09.2007 16:07:12 Дата изменения: 09.05.2009 20:21:49 地層分布模式図の設定	Таблица
MAP_FILE Дата создания: 26.12.2007 0:52:03 Дата изменения: 28.02.2008 16:51:17 マップファイル設定	Таблица
MAP_LAY Дата создания: 26.12.2007 0:52:00 Дата изменения: 28.02.2008 16:51:31 マップレイヤー設定	Таблица
MapArea_TBL Дата создания: 21.11.2007 11:18:00 Дата изменения: 21.12.2007 10:47:27 地図エリアの設定	Таблица
MSH_1st_TBL Дата создания: 04.10.2007 11:10:30 Дата изменения: 10.11.2008 14:34:30 第1次地域区画	Таблица
Work_XY_T	Таблица

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите к параметрам компьютера.

База постоянных данных

Файл Главная Внешние данные Работа с базами данных

Режим Вставить Вырезать Копировать Формат по образцу Буфер обмена

Фильтр По возрастанию По убыванию Удалить сортировку Фильтр Сортировка и фильтр

Обновить все Удалить Дополнительно Записи

Создать Сохранить Дополнительно Итоги Орфография

Найти Заменить Перейти Выбрать Найти

По размеру формы Перейти в другое окно

Ж К Ц Форматирование текста

Все объекты Access

Таблицы

DIG_BOR	Таблица
Дата создания: 09.02.2018 14:48:37 Дата изменения: 13.02.2018 16:55:01	
DIG_LAY	Таблица
Дата создания: 09.02.2018 15:55:21 Дата изменения: 13.02.2018 16:55:27	
DIG_NV	Таблица
Дата создания: 21.12.2007 11:11:06 Дата изменения: 08.09.2008 10:35:36 N値データ	
DPT_TBL	Таблица
Дата создания: 05.11.2008 14:02:45 Дата изменения: 09.02.2018 16:59:20 DPT_details	
DPT_VAL	Таблица
Дата создания: 05.11.2008 14:05:04 Дата изменения: 09.02.2018 17:26:03 DPT-value	
GEO_DAT_TBL	Таблица
Дата создания: 21.12.2007 11:11:12 Дата изменения: 12.11.2008 14:43:31 地層情報	
Geo_TBL	Таблица
Дата создания: 10.03.2008 0:49:52 Дата изменения: 09.05.2009 20:35:55 地層設定テーブル	
Point_TBL	Таблица
Дата создания: 09.02.2018 16:08:39 Дата изменения: 13.02.2018 16:58:36	
SPT_TBL	Таблица
Дата создания: 09.02.2018 16:05:38	

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите к параметрам компьютера.

База исходных данных

Файл

Главная

Вставка

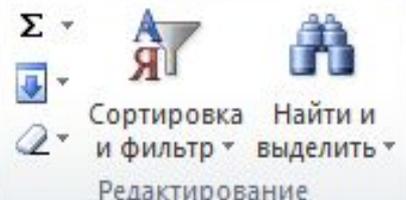
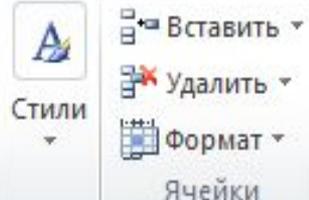
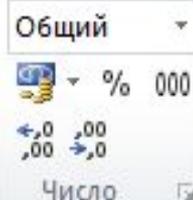
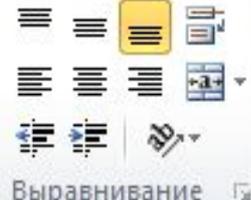
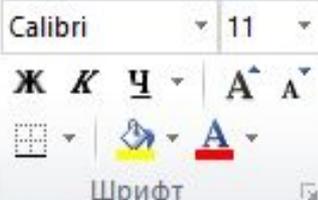
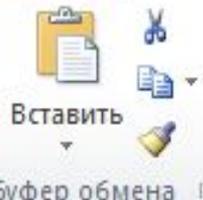
Разметка страницы

Формулы

Данные

Рецензирование

Вид



I16

fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	RBCODE	BorholeID	BorholeNo	East	Nort	Locat	Elev	Depth	WatL
2	ASTABOR1796	B0001-098	BP-001	937.884	-3190.6686	left	350.62	7	2.3
3	ASTABOR1797	B0001-142	BP-002	927.0735	-3127.8642	left	350.50	7	2.4
4	ASTABOR1798	B0002-055	BP-003	2986.716	-5808.212	right	345.50	15.42	2.2
5	ASTABOR1799	B0002-219	BP-004	3008.5228	-5813.9671	right	345.50	16.04	2.8
6	ASTABOR1800	B0002-242	BP-005	2996.5938	-5799.9399	right	345.50	15.97	1.7
7	ASTABOR1801	B0003-001	BP-006	-214.3739	-972.7988	right	341.80	16.00	1.2
8	ASTABOR1802	B0003-127	BP-007	-210.989	-963.6547	right	341.80	23.50	1.9
9	ASTABOR1803	B0003-156	BP-008	-202.4052	-964.8561	right	342.05	20.50	2.1
10	ASTABOR1804	B0004-001	BP-009	-463.4558	-3335.3222	left	344.10	9.40	2.4
11	ASTABOR1805	B0004-010	BP-010	-492.5687	-3296.3361	left	344.10	9.40	2
12	ASTABOR1806	B0005-055	BP-011	-605.2643	1690.764	right	350.48	8.50	2.3
13	ASTABOR1807	B0005-075	BP-012	-588.956	1693.012	right	350.48	8.50	2
14	ASTABOR1808	B0006-139	BP-013	-39.3491	1255.0131	right	349.90	8.40	2.2
15	ASTABOR1809	B0006-083	BP-014	-42.3683	1293.0428	right	349.90	8.40	2.1

dig_bor

dig_lay

SPT_TBL

SPT_VAL

DPT_TBL

DPT_VAL

point_tbl

Данные таблицы «Borehole details»

input_sheet - Microsoft Excel (Сбой активации продукта)

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

Calibri 9 Общий % 000

Вставить Буфер обмена Шрифт Выравнивание Число Стили Вставить Удалить Формат Ячейки Сортировка и фильтр Редактирование Найти и выделить

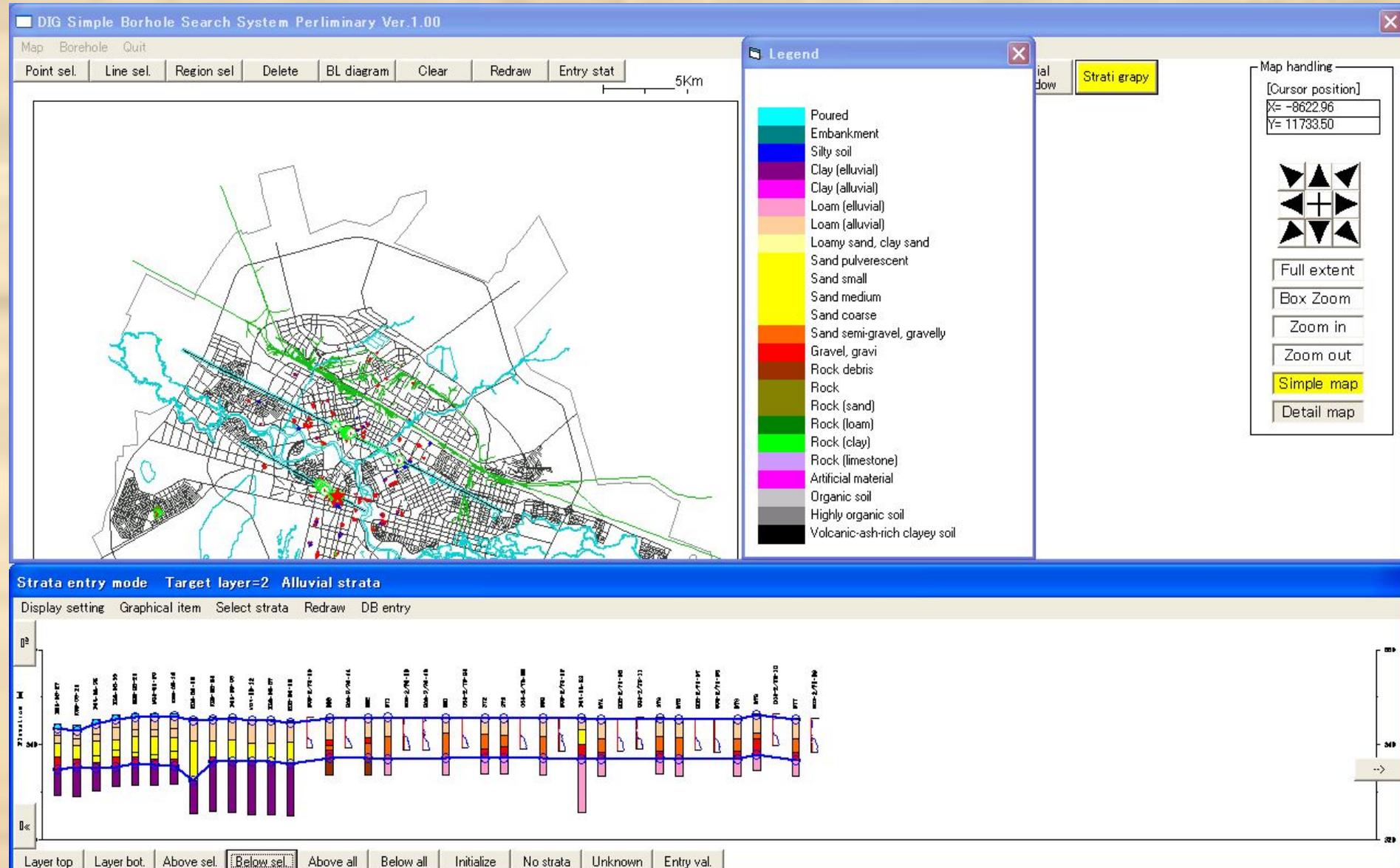
I18 fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	RBCODE	BorholeID	Z	Soil_INDEX	Soil_CODE	SOU	KON	MA	FR
2	ASTABOR1796	B0001-098	0.3	tQIV	Pr	----	----		F
3	ASTABOR1796	B0001-098	3	aQII-IV	aLm	RO----	----		
4	ASTABOR1796	B0001-098	4	aQII-IV	SnG	SAGR--	----		
5	ASTABOR1796	B0001-098	7	aQII-IV	Gr	GR----	----		
6	ASTABOR1797	B0001-142	0.3	tQIV	Pr	----	----		F
7	ASTABOR1797	B0001-142	3	aQII-IV	aLm	RO----	----		
8	ASTABOR1797	B0001-142	4	aQII-IV	SnG	SAGR--	----		
9	ASTABOR1797	B0001-142	7	aQII-IV	Gr	GR----	----		
10	ASTABOR1798	B0002-055	1.4	aQII-IV	aLm	RO----	----		
11	ASTABOR1798	B0002-055	12.65	e(C1)	eLm	RO----	----		
12	ASTABOR1798	B0002-055	15.42	e(C1)	RkD	RK----	----		
13	ASTABOR1799	B0002-219	1.3	aQII-IV	aLm	RO----	----		
14	ASTABOR1799	B0002-219	11.6	e(C1)	eLm	RO----	----		
15	ASTABOR1799	B0002-219	16.04	e(C1)	RkD	RK----	----		
16	ASTABOR1800	B0002-242	1.4	aQII-IV	aLm	RO----	----		
17	ASTABOR1800	B0002-242	12.65	e(C1)	eLm	RO----	----		
18	ASTABOR1800	B0002-242	15.97	e(C1)	RkD	RK----	----		

dig bor dig lay SPT TRI SPT VAL DPT TRI DPT VAL point th

Данные таблицы «Soil layer type»

3. Общий вид программы «Геоинформационная база данных»

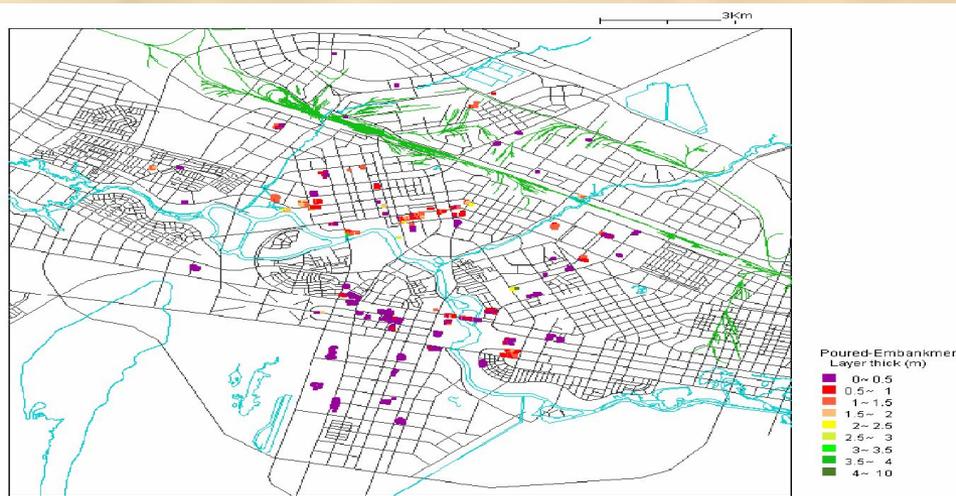


4. Содержание программы

Данная программа, включает в себя на сегодняшний день
данные:

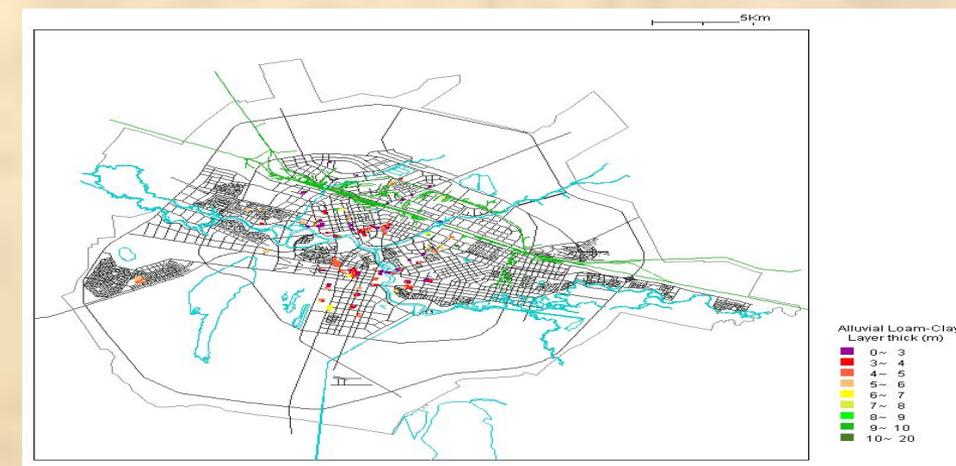
- 2500 буровых скважин;
- 1500 точек статического зондирования;
- 575 точек динамического зондирования,
которая позволила проанализировать региональные
условия грунтов до детального исследования.
- На территории г. Нур-Султан залегают разнообразные по
происхождению и возрасту грунты.
- Выделено шесть основных инженерно-геологических
элементов (ИГЭ).

ИГЭ-1 – техногенные отложения (t_{IV}) представлены почвенно-растительным слоем (ИГЭ-1а) и насыпным грунтом (ИГЭ-1б)



Мощность техногенных отложений-ИГЭ-1

ИГЭ-2 – аллювиальные среднечетвертичные современные отложения $a(Q_{II-IV})$ представлены глинистыми грунтами



Аллювиальные глинистые грунты-ИГЭ-2

Почвенно-растительный слой суглинистый имеет мощность от 0,2 до 0,5 м.

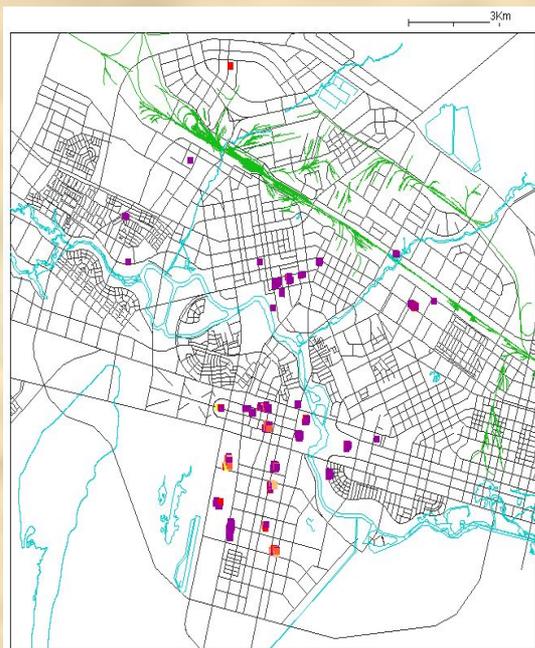
Насыпные грунты сложены четвертичными суглинками, строительным и бытовым мусором, мощность изменяется от 0,2 до 2,0 м

Плотность грунтов почвенно-растительного слоя и насыпных грунтов в основном равно $1,87 \text{ г/см}^3$.

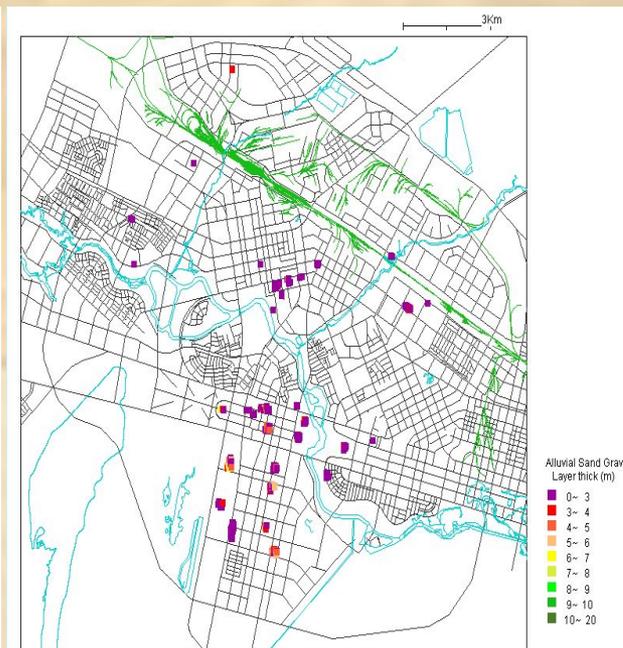
Непосредственно залегает под почвенно-растительным слоем или под слоем насыпных грунтов и простирается в среднем с мощностью от 0,9 до 10,0м.

Он состоит в основном из суглинка (ИГЭ-2а) с переслаиванием супесей (ИГЭ-2б), глин (ИГЭ-2в) и ил (ИГЭ-2г), по всей своей мощности имеют линзы и прослои песков различной крупности до 1-3 см, иногда до 10 см.

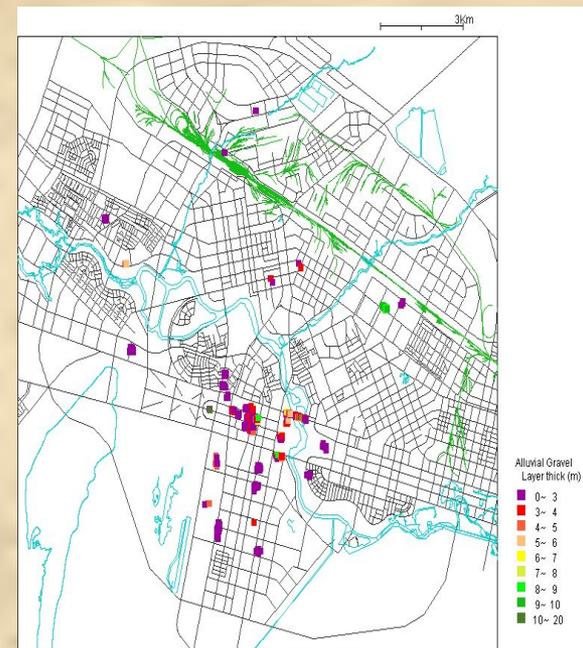
**ИГЭ-3 – аллювиальные среднечетвертичные современные отложения
а(Q_{II-IV}) представлены песчано-гравийными грунтами**



**Аллювиальный песок
различной крупности -ИГЭ-3а**



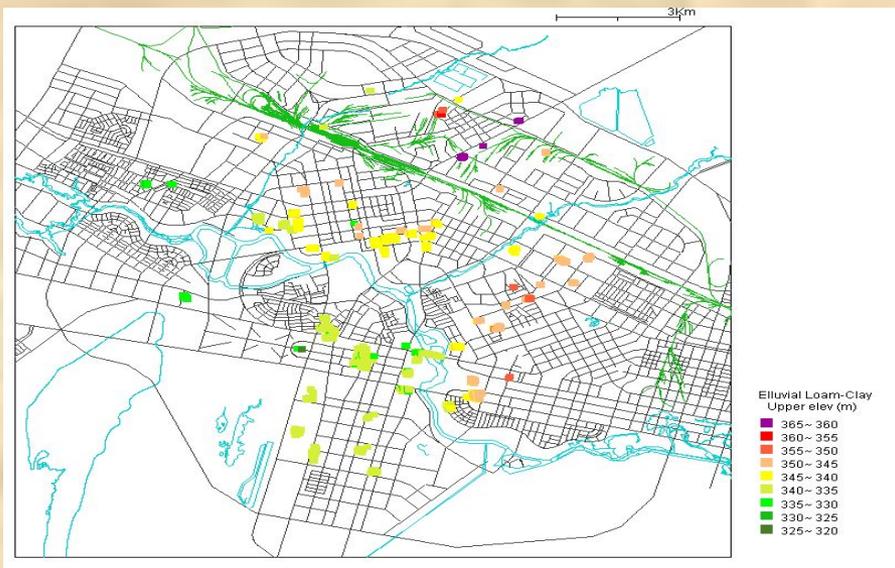
**Аллювиальный гравелистый
песок-ИГЭ-3б**



**Аллювиальный гравийный
грунт-ИГЭ-3в**

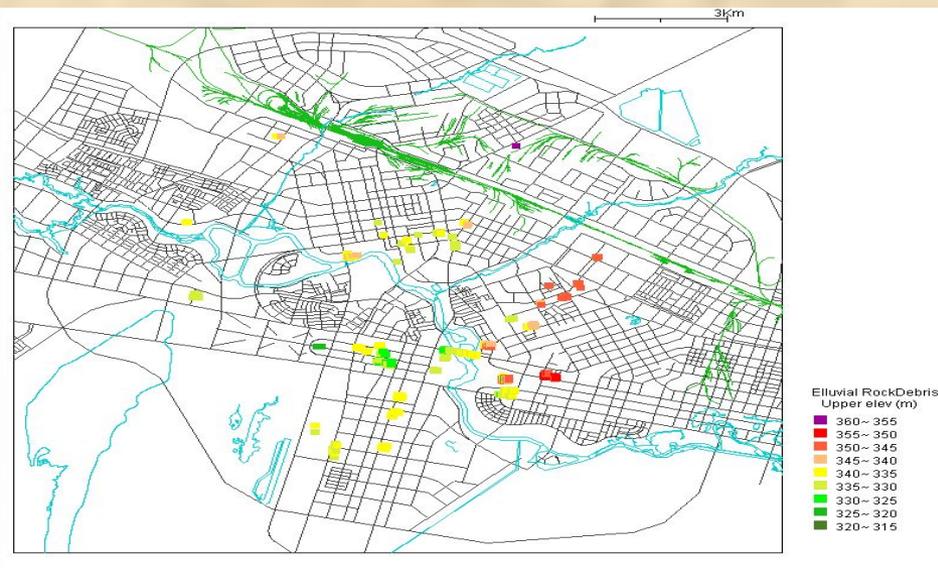
Ниже, на глубине 2,5-8,0 м, залегают так называемые песчано-гравийные образования (ИГЭ-3), состоящие в основном из песков различной крупности (ИГЭ-3а), гравелистых песков (ИГЭ-3б) и гравийных грунтов (ИГЭ-3в). Мощность песков различной крупности изменяются от 0,4 до 6,3 м, песков гравелистых от 0,5 до 6,5 м, гравийных грунтов от 1,0 до 9,2 м.

ИГЭ-4,5 – элювиальные образования коры выветривания $e(C_1)$ представлены в виде суглинков и глин с линзами и прослоями супесей и дресвяно-щебенистых грунтов



Верхняя высота элювиальной глины ИГЭ-4

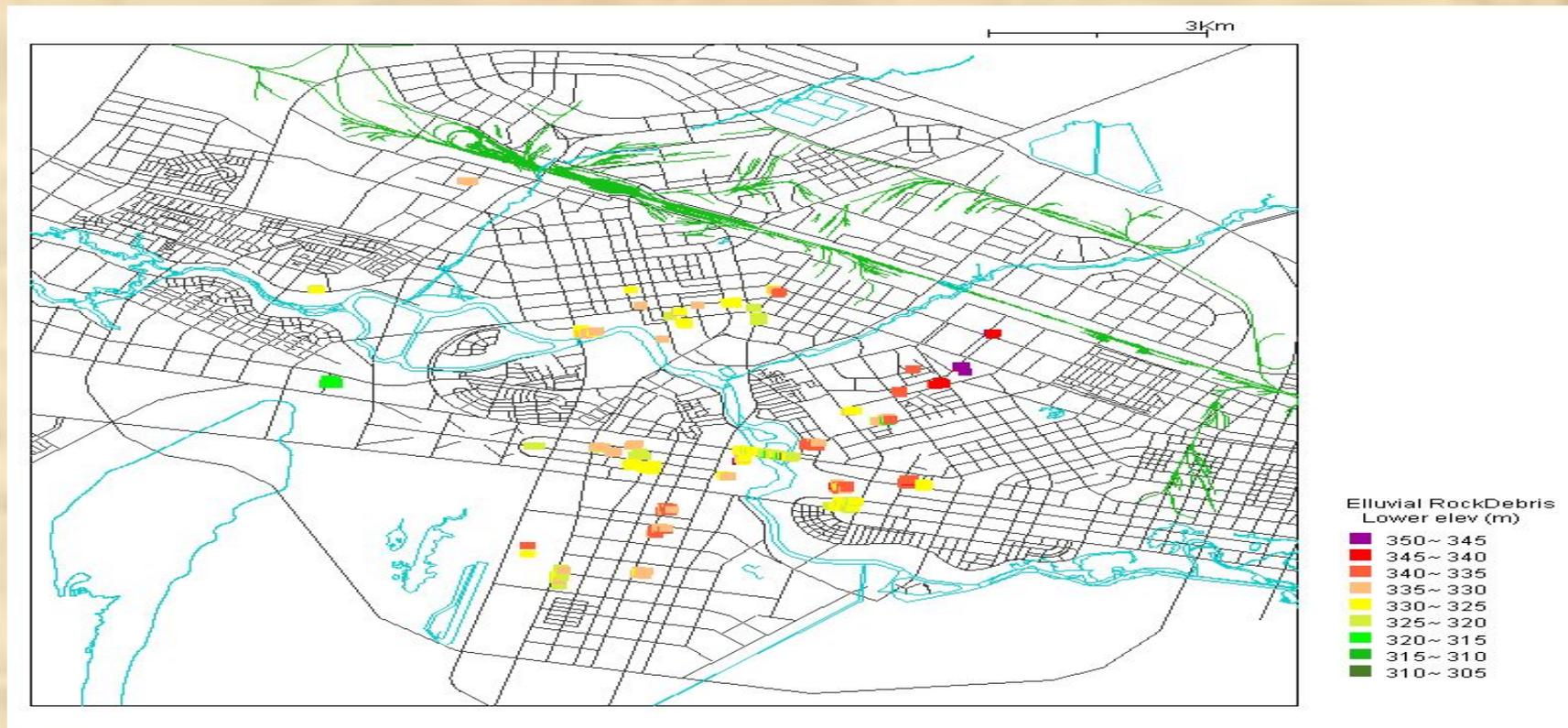
Элювиальные глинистые грунты (ИГЭ-4) залегают непосредственно под песчано-гравийными аллювиальными образованиями на глубине от 6,0-10,0 м. Они в основном представлены в виде серых, зеленовато-серых и желтовато-серых глин и суглинков, ожелезненных, омарганцованных, с включением крупнообломочного материала до 25%, а в отдельных интервалах до 40%.



Верхняя высота элювиального дресвяно-щебенистых грунтов-ИГЭ-5

Дресвяно-щебенистые грунты (ИГЭ-5) широко распространены на территории исследования и вскрыты они на глубинах от 7,0 до 23,0 м. Мощность дресвяно-щебенистых грунтов изменяется от 1,7 до 9,0 м. По данным гранулометрического состава дресвяно-щебенистые грунты характеризуются содержанием определяющей фракции (частицы крупнее 2,0 мм) от 81,3 до 98,5% со средним значением 92,3%. Плотность грунта составляет 2,14 г/см³.

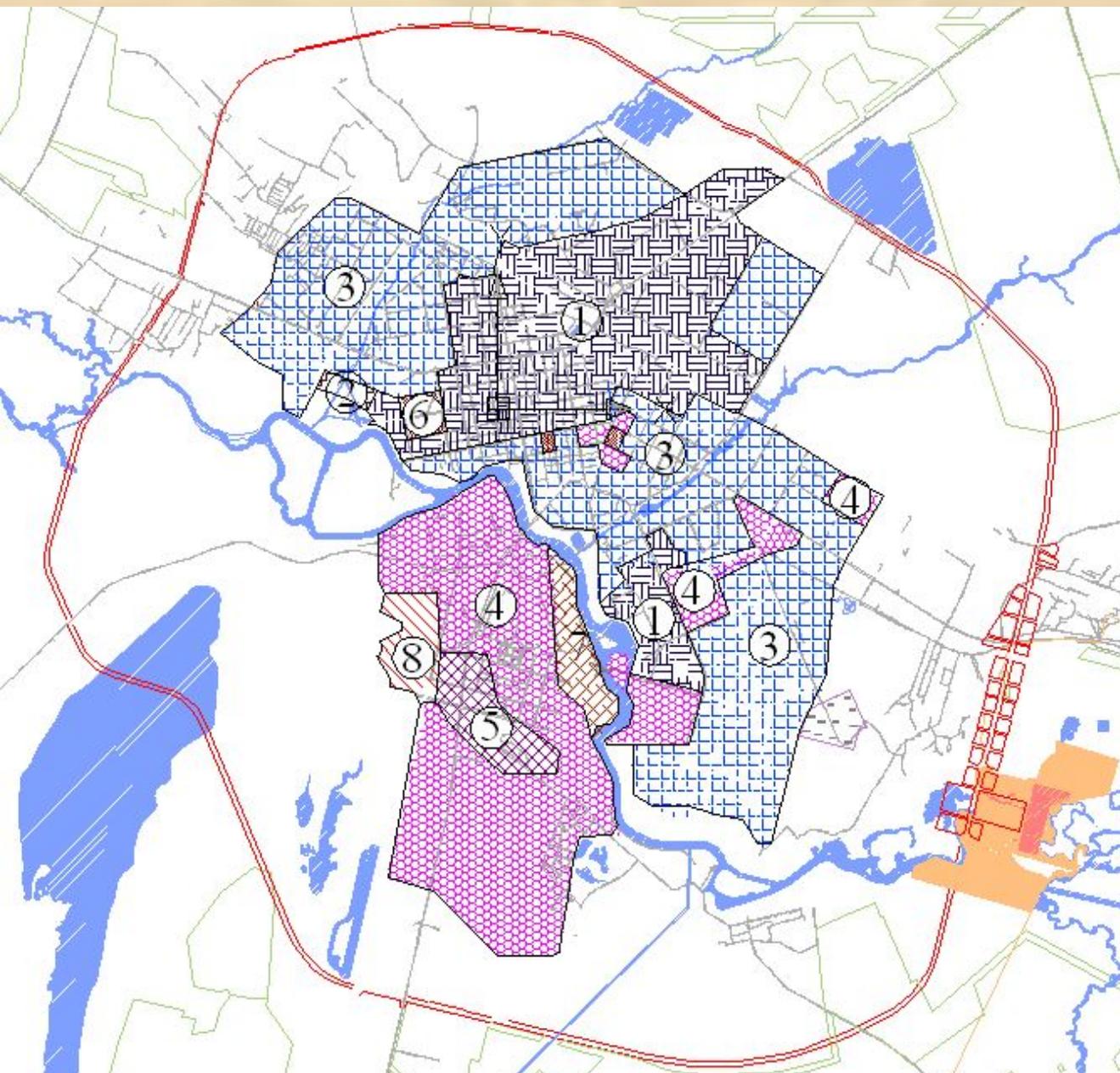
ИГЭ-6 – осадочные породы нижнего карбона (C¹) представлены в основном песчаниками, которые переслаиваются с алевролитами и аргиллитами того же возраста по всей своей мощности.



Верхняя высота карбоновый породы-ИГЭ-6

Залегают на глубинах от 11,6 до 26,2 м, мощность которых изменяется от 3,8 до 23,0 м. Песчаники и алевролиты серые, темно-серые и зеленовато-серые, трещиноватые, по трещинам ожелезненные и омарганцованные, выветрелые. Удельный вес равен 2,52g / см³

5. Районирование территории г. Нур-Султан по типам оснований

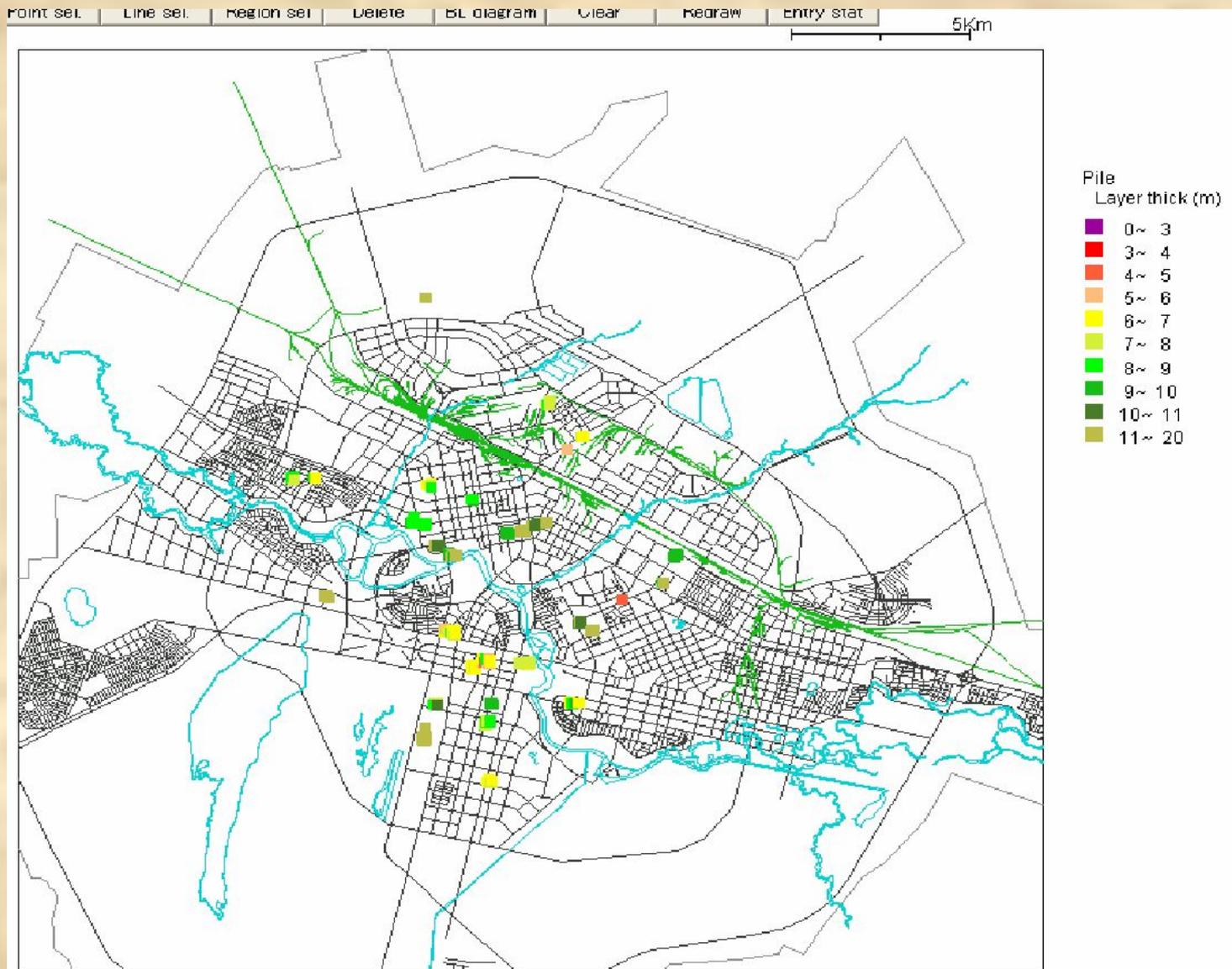


1 тип	2 тип	3 тип
ИГЭ-1	ИГЭ-1	ИГЭ-1
ИГЭ-2а	ИГЭ-2г	ИГЭ-2а
ИГЭ-4	ИГЭ-2а	ИГЭ-3а
	ИГЭ-4	ИГЭ-4

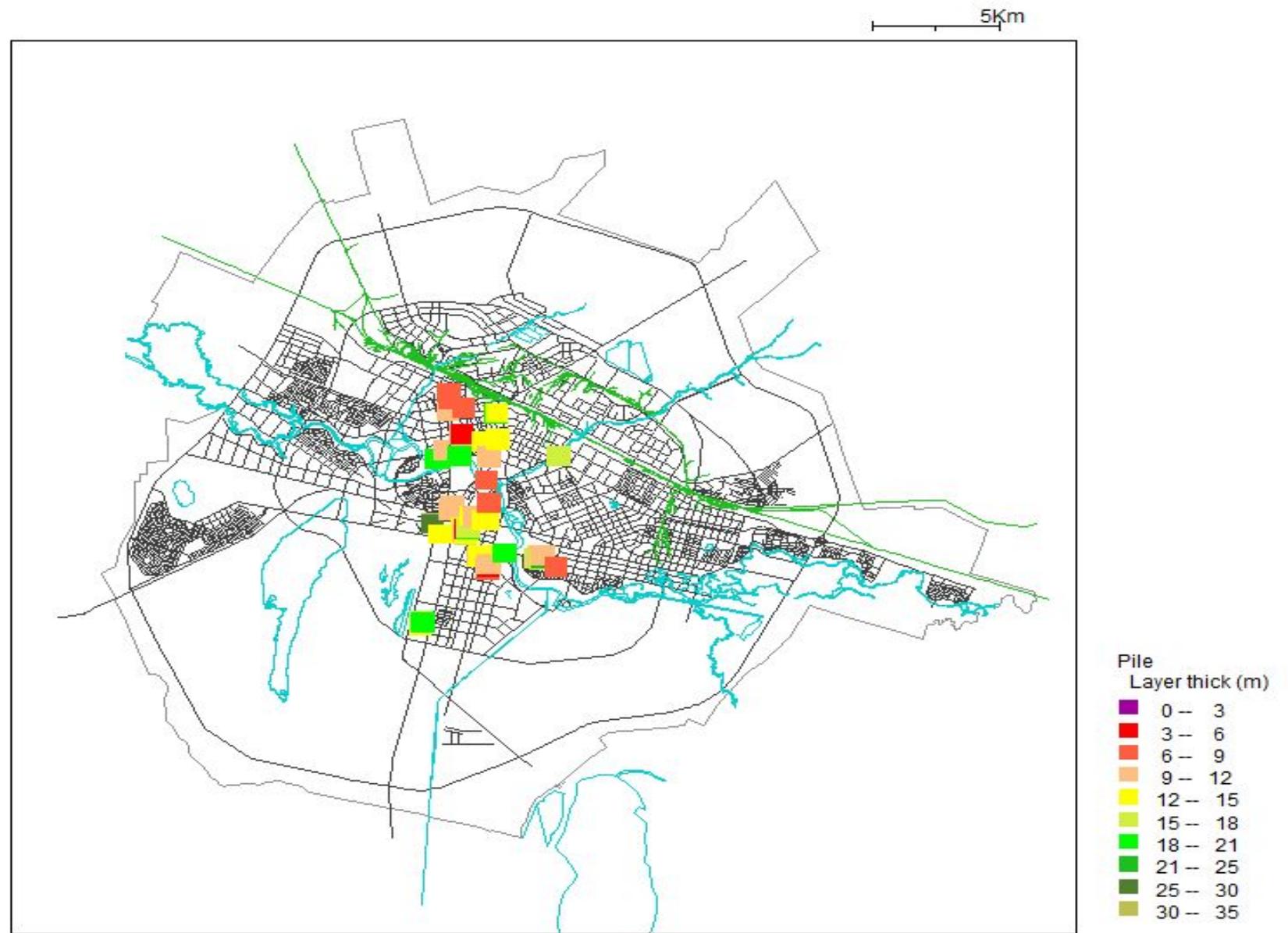
4 тип	5 тип	6 тип
ИГЭ-1	ИГЭ-1	ИГЭ-1
ИГЭ-2а	ИГЭ-2а	ИГЭ-2а
ИГЭ-3а	ИГЭ-3б	ИГЭ-2б
ИГЭ-3б	ИГЭ-3в	ИГЭ-4
ИГЭ-3в	ИГЭ-5	
ИГЭ-4		

7 тип	8 тип
ИГЭ-1	ИГЭ-1
ИГЭ-2а	ИГЭ-2г
ИГЭ-2б	ИГЭ-2а
ИГЭ-3а	ИГЭ-3а
ИГЭ-3б	ИГЭ-3б
ИГЭ-3в	ИГЭ-3в
ИГЭ-4	ИГЭ-4

6. РАЙОНИРОВАНИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ДЛИН СВАЙ



Карта районирования по оптимизации длин забивных свай



Карта районирования по оптимизации длин буронабивных свай

7. Перспективы использования геоинформационной системы в Республике Казахстан

Разработка геоинформационной системы и технологии ее реализации в области городского планирования в Казахстане позволит оптимизировать геотехнические работы. Программа «Геоинформационная база данных» позволяет осуществлять анализ и систематизацию данных на основе отчетов об изысканиях с построением математической модели инженерно-геологического строения территории. Эти данные являются основой для общей оценки инженерно-геологических условий в зонах предполагаемого строительства, информацией, пригодной для проработки проектных решений с определением возможных типов фундаментов, нагрузок на грунты основания и принятия конструктивных решений, а также позволяет исключать дублирование работ на одних и тех же площадях.

Сравнительный анализ по типу и времени проведения работ по предлагаемой (геоинформационной системе) и альтернативный вариант (инженерно-геологические

	Бурение скважин	Полевые испытания	Лабораторные работы	Технический отчет	Срок выполнения
<u>Предлагаемый</u> Геоинформационная система	-	-	-	+	1 день
<u>альтернатива</u> Инженерно-геологические изыскания	+	+	+	+	30 дней

Впервые разработана программа «Геоинформационная база данных», которая позволяет:

- изучать и анализировать результаты инженерно-геологических изысканий;
- выделить основные инженерно-геологические элементы;
- построить специальные геотехнические карты четвертичных отложений и коренных пород.

8. Заключение

Что необходимо для дальнейшего решения геоинформационной базы данных:

- .Дальнейшее развитие геоинформационной базы данных для оптимизации геометрических параметров свай по городу Нур-Султан.**
- .Необходимо создать архив геоинформационной базы данных по городу Нур-Султан на базе Казахстанской геотехнической ассоциации.**
- .Необходимо организовать научно-практическую конференцию с привлечением всех инженерно-изыскательских организаций, занимающихся проблемами исследования свойств грунтов при строительстве объектов.**
- .Необходимо разработать программу геоинформационной базы данных для других городов Казахстана (Алматы, Атырау и т.д.)**

Благодарю за внимание