

ΓΛΑΒΑ 3 ΠΡΟΕΚΤ

ГЛАВА 3 ПРОЕКТ

3.1 Настоящее положение сооружений водоснабжения и канализации

3.1.1 Существующая система водоснабжения

(1) Водозаборные сооружения

Существующая насосная станция первого подъема расположена на территории Вячеславского водохранилища. Основные параметры существующего сооружения приводятся в Таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1 Основные параметры существующей насосной станции первого подъема

Сооружения	Тип	Размеры
Ремонтное помещение и диспетчерская	ж/б, первый этаж	длина 18м x ширина 8м x высота 9м.
Помещение щитового управления	ж/б, 1 технический этаж	длина 34м x ширина 12м x высота 7,3м
Машинное отделение	ж/б, 2 технический этаж	длина 34м x ширина 12м x высота 9,4м
Насосы	центробежные насосы	6300 м ³ /час x 95м x 2000 кВт x 3 единицы (2 – резервные)

(2) Водоводы сырой воды

В настоящее время существует три водовода сырой воды:

- I существующий водовод диаметром 1000 мм (51 км): стальной, чугунный, установлен в 1969 году.
- II существующий водовод диаметром 1000мм (51 км): чугунный, установлен в 1980 1986 году.
- III существующий новый водовод диаметром 1400мм (45,8 км) + Д-1000мм (5,2 км): стальной, установлен в 2001 году.

Согласно информации, предоставленной АСА, в настоящее время эксплуатируется только водовод III, а водоводы I и II после установки нового водовода не эксплуатируются. Это связано с тем, что водовод I очень старый и сильно поврежден и поэтому АСА не планирует использовать его в будущем. После изучения состояния водовода II группой ЯАМС и группой АСА было решено провести реконструкцию водовода.

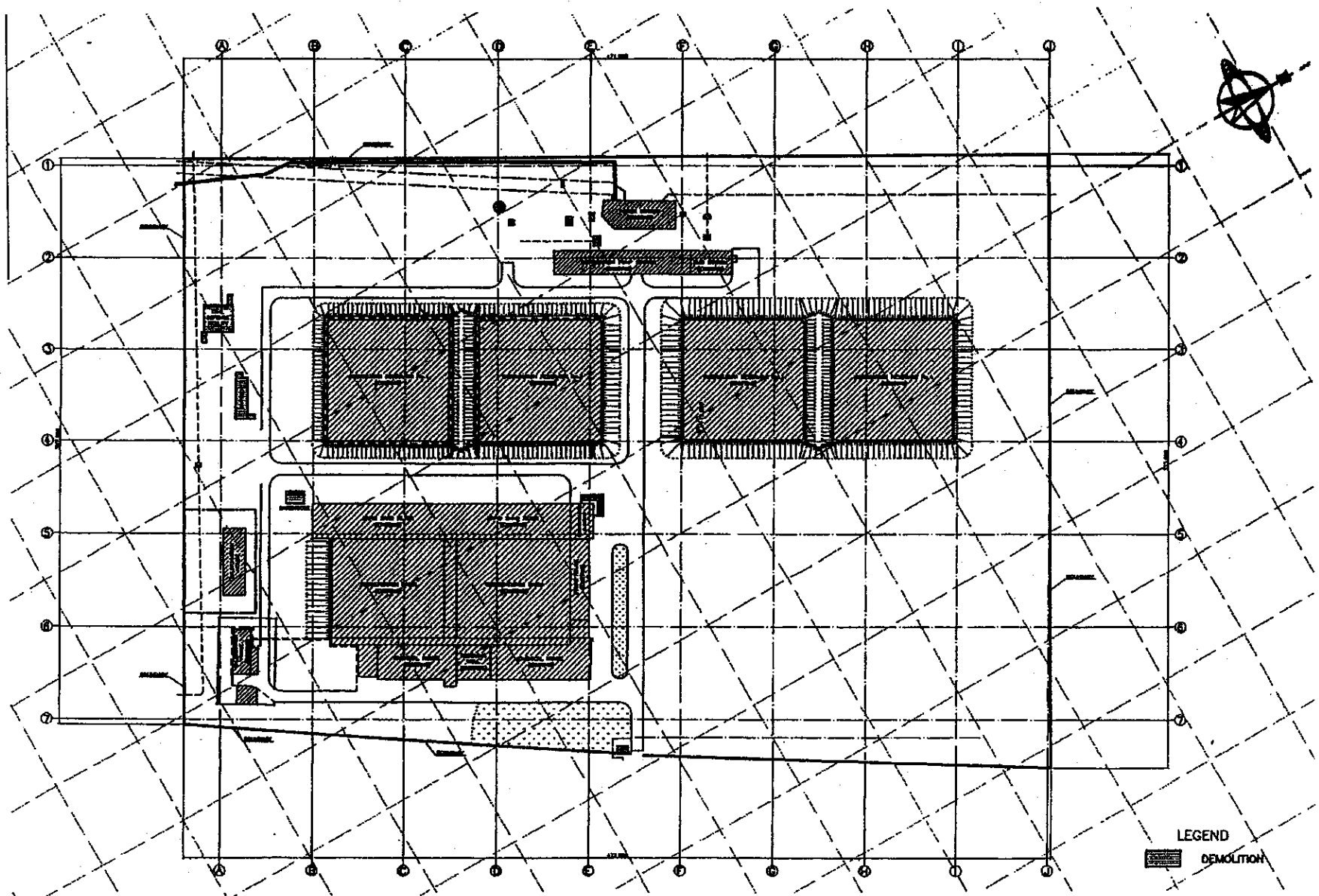
Водовод III соединен с выравнивающим резервуаром, емкостью 1000м³ и расположенным в высшей точке прохождения трубопровода на расстоянии 5,2 км до НФС. Но в настоящее время этот резервуар не используется, так как поврежден обратный клапан на входе.

(3) Насосно-фильтровальная станция

Существующая насосно-фильтровальная станция была сооружена в 1969 году и расширена в 1982 году. Номинальная проектная производительность по очистке обеих станций составляла 200 000 м³/сутки. Однако по причине изношенного состояния в настоящее время производительность составляет 165 000 м³/сутки в целом. Схема существующих сооружений представлена на Рисунке 3.1.1.

Процесс очистки включает в себя сооружения по скорому смешению реагентов, хлопьеобразованию, отстойники и скорый песчаный фильтр. Все сооружения по очистке воды размещены внутри помещения в целях защиты от холода. Резервуары чистой воды обвалованы земляной насыпью. Действующая схема процесса очистки показана на Рисунке 3.1.2.

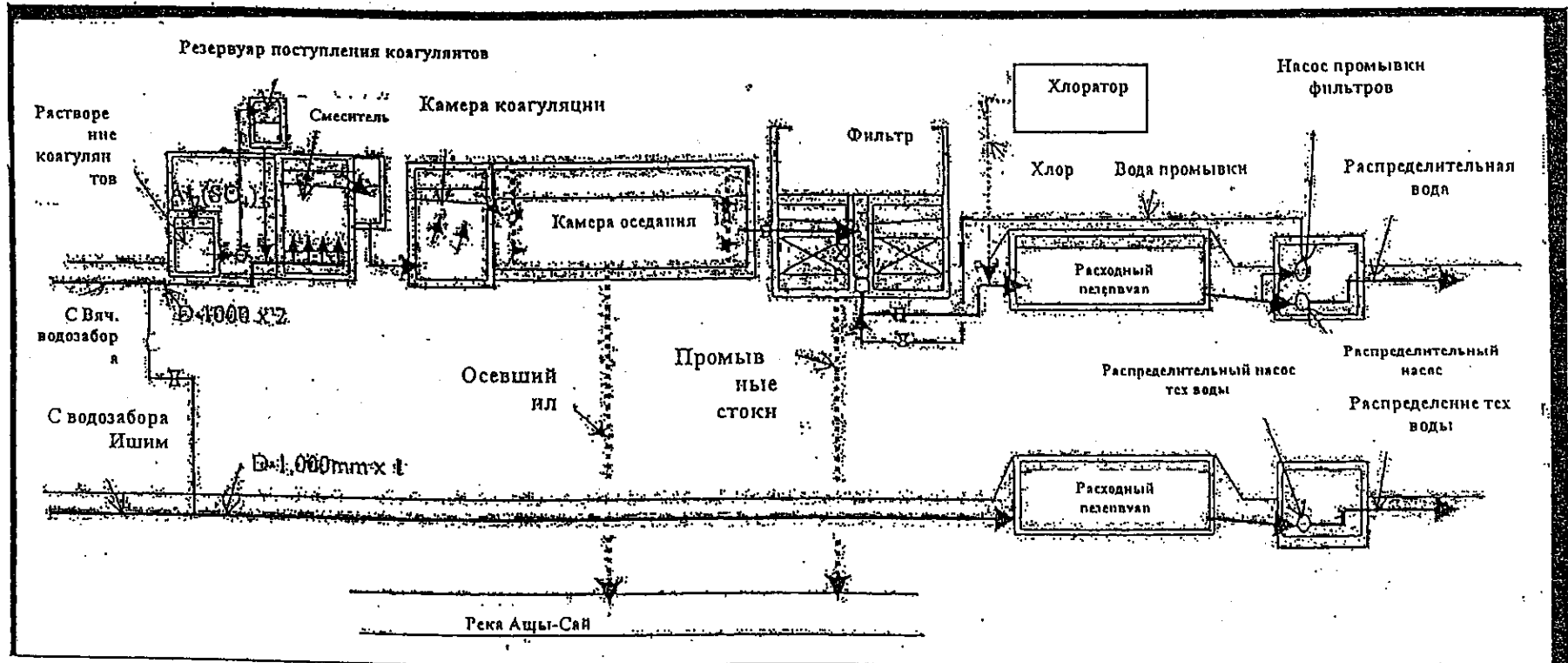
В Таблице 3.1.2 приводится краткий обзор существующих сооружений на НФС.



3-3

Рисунок 3.1.1 План существующих очистных сооружений

Рисунок 3.1.2



3-4

3-5

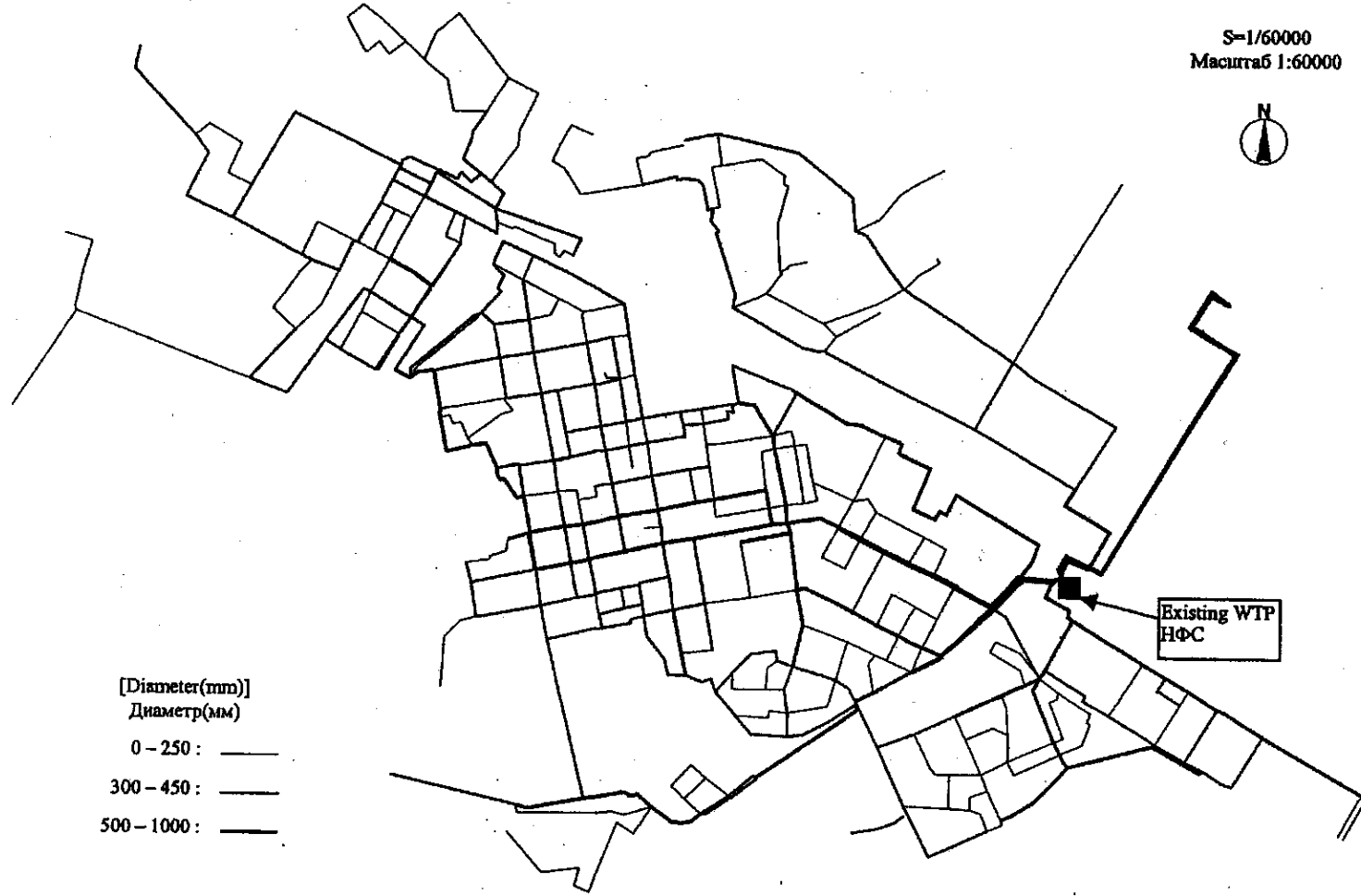


Рисунок 3.1.3 Генеральный план существующей системы водоснабжения

Таблица 3.1.2 Краткий обзор существующей НФС

Сооружения	Тип	Размеры	Нагрузка в отношении к 200 000 м ³ /сутки
Приемный резервуар со смешиванием реагентов	ж/б	Длина 12,0м x ширина 6,0 x высота 3,2м (верхняя часть) Длина (12,0-1,25)м x ширина 4,21м x высота 12,0 (нижняя часть) x 1 единица (2 отсека)	4,1 мин.
Флокуляционная камера	ж/б	Длина 3,6 x ширина 6,0м x высота 6,0м x 20 единиц	18,7 мин.
Отстойник	ж/б	Длина 49,6 x ширина 6,0м x высота 4,2 x 20 единиц	3,0 ч
Скорый песчаный фильтр	ж/б	Длина 10,5 x ширина 5,1м x 2 слоя x 10 единиц	186,7 м/сут.
Резервуары чистой воды	ж/б	(питьевая вода) 20 000 м ³ x 3 единицы	7,2
		(техническая вода) 20 000 м ³ x 1 единица	-
Административное здание	ж/б, 3 этажа	Длина 12м x ширина 16м x 3 этажа	
Распределительные насосы	Центробежный насос	(питьевая вода)	
		1600 м ³ /ч x 90м x 500 кВт x 1 единица (2002 г.) 2500 м ³ /ч x 64 м x 500 кВт x 1 единица (2001 г.) 1500 м ³ /ч x 64м x 500 кВт x 1 единица (1987 г.) 6300 м ³ /ч x 64 м x 1000 кВт x 1 единица (1985 г.) 3200 м ³ /ч x 64 м x 630 кВт x 2 единицы (1987 г.) 3200 м ³ /ч x 64 м x 630 кВт x 1 единицы (2002 г.) 3200 м ³ /ч x 64м x 630 кВт x 1 единица (1980 г.)	
		(техническая вода)	
		1,500 м ³ /ч x 64м x 320 кВт x 3 единицы	
Насос обратной промывки	Центробежный насос	6300 м ³ /ч x 27м x 500 кВт x 1 единица	
		5 000 м ³ /ч x 32м x 500 кВт x 1 единица	

(4) Распределительный водопровод

Область водоснабжения по городу Астана разделена на два района: Сарыаркинский район в западной, и Алматинский район в восточной части города. Вся система водоснабжения обеспечивается распределительной насосной станцией на НФС и промежуточной насосной станцией №7. На Рисунке 3.1.3 показан генеральный план существующей системы питьевого водоснабжения.

Согласно данным ТЭО напор распределительного потока составляет 5,5 кг/см² (=0.56МПа), который регулируется задвижками, уменьшающими утечку воды из водопроводов.

Большинство из существующих водопроводов имеют достаточную мощность для обеспечения потребностей в воде. Однако существует необходимость замены поврежденных труб для снижения утечек воды.

3.1.2 Существующая система канализации

(1) Общие сведения

Зона охвата составляет примерно 3500 га, а номинальная суточная максимальная производительность канализационных очистных сооружений (далее КОС) составляет 136 тыс. м³. Существующие сети состоят из сети коллекторов общей протяженностью 227 км, 39 канализационных насосных станций и 1 станции очистки сточных вод, называемой «Станция аэрации».

Среднесуточная норма сточных вод, наблюдавшаяся в 2000-2001 гг. составила примерно 100 тыс. м³. В течение весеннего снеготаяния в 2001 году был отмечен максимальный объем поступающих стоков 158 тыс. м³/сут. Очищенные стоки сбрасываются в накопитель Талдыколь, расположенный к юго-западу от центра города, который имеет общую площадь 21 км² и емкость 36 Мм³. Воды накопителя не имеют выхода, за исключением выпуска через аварийный сифон на заболоченный рельеф. Очищенные стоки проходят доочистку испарением и просачиваются в грунт.

В этом подразделе дается описание общего состояния существующей канализационной сети, основанное на изученных данных, полученных от администрации города Астаны, а также на проведенных собственных исследованиях. План канализационной сети г. Астаны представлен на Рисунке 3.1.4. Технологическая схема всей канализационной сети представлена на Рисунке 3.1.5.

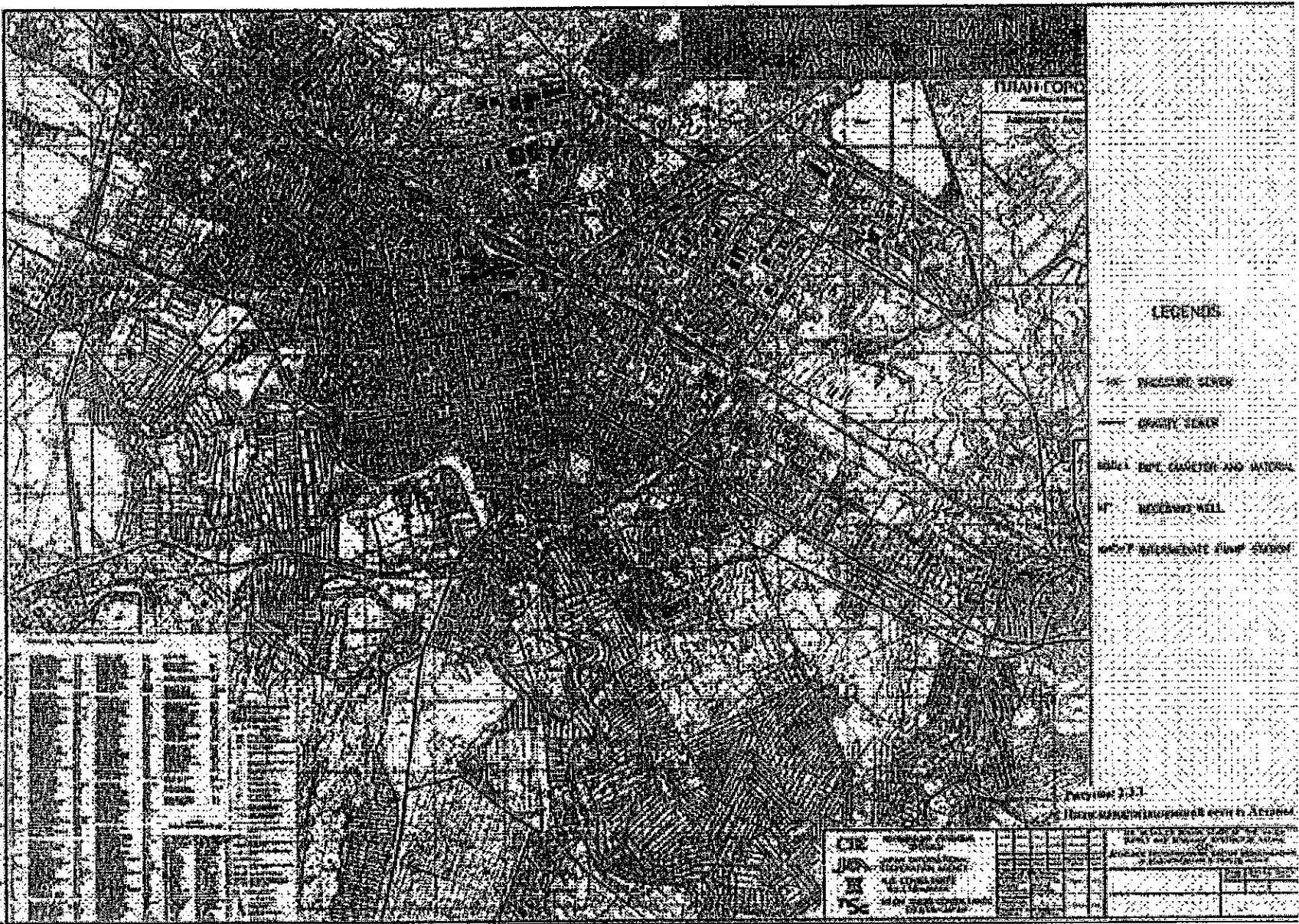


Рисунок 3.1.4 Общий план канализационной системы

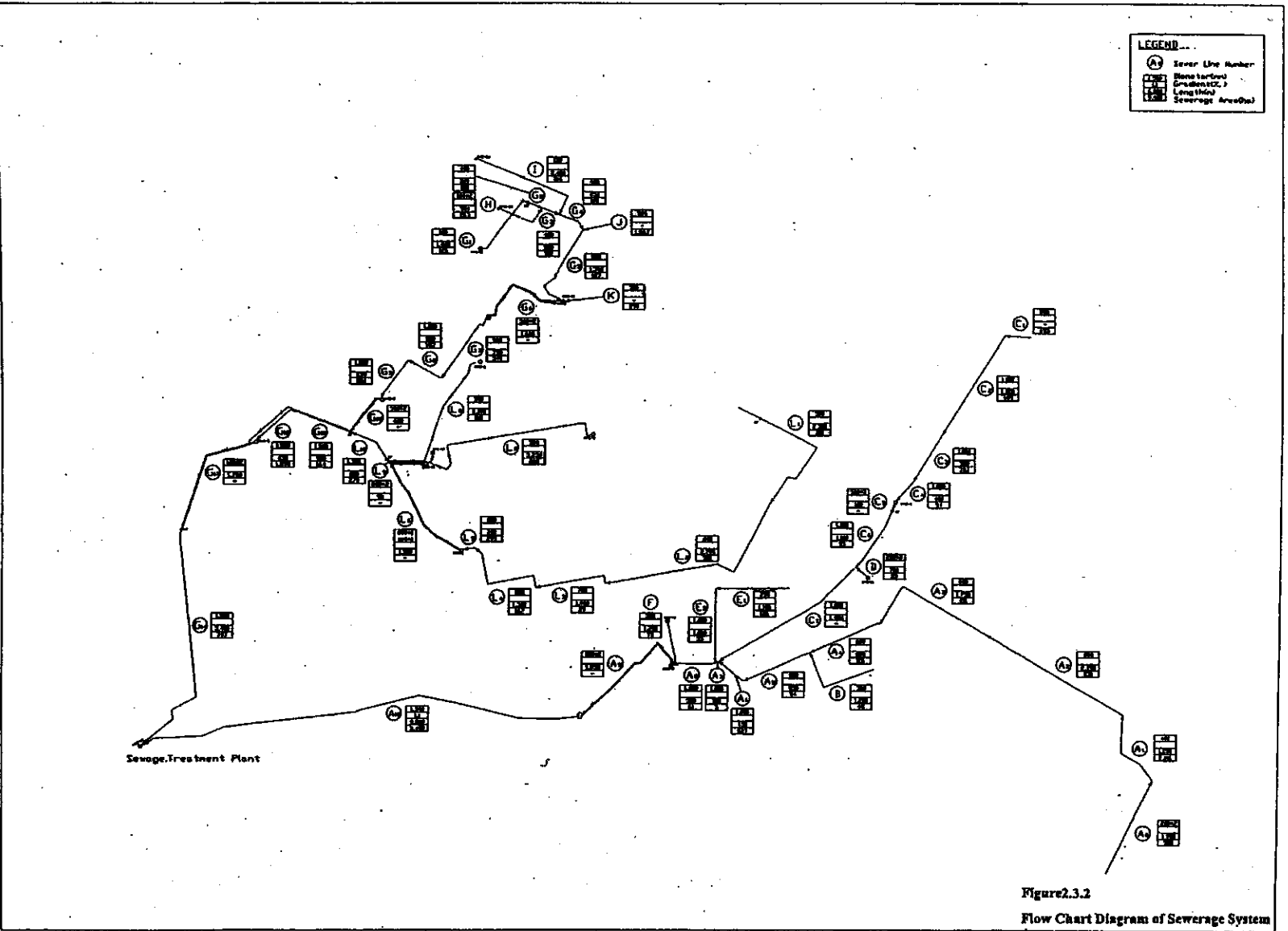


Рисунок 3.1.5 Технологическая схема канализационной системы

(2) Канализационные очистные сооружения

i) Общее состояние

С момента завершения строительства канализационных очистных сооружений прошло более 40 лет. Далее приведен список сооружений, по которым в 1998 году проводились восстановительные работы. Однако за неимением записей по проводившимся строительным работам, объективных данных по ним не имеется.

- Насосная станция входящих неочищенных сточных вод (насосное оборудование)
- Три (3) напорные линии трубопровода от станции входящих неочищенных сточных вод к песколовкам
- Первичные отстойники (структура и оборудование)
- Аэротенки (структура и диффузоры)
- Вторичные отстойники (структура и оборудование)
- Насосная станция очищенных сточных вод (насосное оборудование)
- Выпускная труба
- Метантенки
- Газгольдеры

Применяемый метод очистки канализационных стоков использует модифицированный активный ил, так называемый “метод контактной стабилизации”. Для очистки ил проходит процессы сгущения, сбраживания и обезвоживания. Обезвоженный ил поступает на иловые площадки, находящиеся на территории КОС. Две насосные станции одинаковой мощности установлены для перекачки воды на входе и на выходе сооружений. Очищенные стоки сбрасываются в накопитель Талдыколь.

Судя по внешнему виду конструкции, оборудование и подземные трубопроводы почти вышли из строя. Более всего проржавело механическое оборудование, часть основных сооружений находится в нерабочем состоянии из-за механических неисправностей.

ii) Расход и качество воды

Качество поступающих стоков не выходит за рамки допустимости качества

хозяйственно-бытовых стоков. Из таблицы видно, что данные по максимальным нормам расхода 158 тыс. м³/сутки за 2000~2001 годы намного выше, чем номинальная максимальная суточная мощность КОС, которая составляет 136 тыс. м³/сутки. Однако, качество очищенных сточных вод на выходе, т.е. содержание в них ВВ и БПК, является удовлетворительным.

В настоящем не требуется проведения дезинфекции сточных вод путем хлорирования для сброса их в накопитель Талдыколь. Поэтому уровень содержания колититров в очищенных стоках на выходе с КОС и в накопителе Талдыколь выше. Концентрация каждого из загрязняющих веществ в накопителе Талдыколь ниже, чем в очищенных стоках на выходе с КОС, что отображает своего рода превосходство такого метода доочистки над методом снижения концентраций загрязняющих веществ путем испарения.

iii) Отвод ила

До распада Советского Союза, сброженный ил обычно применялся колхозами и совхозами на полях на сельскохозяйственные нужды, однако сейчас многие фермерские хозяйства снизили объемы производства и не используют ил с КОС ввиду высоких транспортных расходов. В целом, предпочтительнее всего использовать ил на сельскохозяйственные нужды из экологических и экономических соображений при достаточно низких концентрациях вредных веществ в нем, разрешенных для использования в сельском хозяйстве.

Несмотря на то, что согласно Казахстанскому законодательству ил с КОС относится к категории твердых промышленных отходов, его утилизация на городском полигоне отходов не разрешена. По этой причине, сейчас обезвоженный ил хранится на открытом воздухе на территории КОС, что может создать серьезную проблему в ближайшем будущем.

Несмотря на то, что данный вопрос прорабатывался в рамках разработки Генерального плана развития города, его решение пока найдено не было. Необходимо проведение дальнейших исследований для проработки программ утилизации отходов в г. Астане в целом.

Существующие иловые площадки использовались в качестве сооружений для утилизации ила; однако, по завершении данного проекта планируется прекратить их дальнейшее использование.

iv) Агрегаты по переработке

Технические спецификации агрегатов по переработке представлены в Таблице 3.1.3

Таблица 3.1.3 Спецификации агрегатов по переработке на существующих сооружениях

Агрегат по переработке	Проектные параметры	Размеры и спецификация (дежурные и резервные установки)
Насосная станция Структура Насос по перекачке сточных вод	Время останова: 5 мин	Диаметр 21,6 м x глубина 11 м
		Центробежный насос с вертикальным валом Диаметр 500 мм x 0,75 м ³ /сек x 26,5 м x 400 кВт x 3 агрегата Диаметр 500 мм x 0,75 м ³ /сек x 26,5 м x 315 кВт x 2 агрегата
Решетки	Зазоры в решетке: 6 мм	Двухрядные грабельного типа Ширина 1,3 м x глубина 2,25 м x полезная нагрузка ОС. 15 мм x 1,5 кВт x 3 агрегата
Песколовки Структура Пескосборник	Скорость потока: 0,13 м/сек Скорость оседания: 0,013 м/сек Время удержания: 1,3 мин.	Протяженность 40 м x Ширина 6м x Глубина 1,5 м x (для всех песколовок)
	Решетки	Зазоры: 30 мм Управляемые вручную Ширина 0,51 м x Глубина 1,0м x 5 агрегатов
Первичный отстойник Структура Первичный канализационный насос	Гидравлическая нагрузка: 21,6 м ³ /м ² /сут. Время отстаивания: 3,7 часа	Диаметр 28,0 м x глубина 3,5 м x 6 отстойников
	Время работы: 2-3 ч/сут.	Насос для откачки ила с односторонним всасыванием Диаметр 150/100 мм x 2,66 м ³ /мин x 29 м x 37,0 кВт x 2 агрегата
Аэротенк Аэратор Воздуходувка	БПК–ВВ нагрузка: 0,2 кг/кг/сут. Концентрация ВВ в смешанной жидкости: 2000 мг/л Гидравлическая продолжительность удержания ила: 9,7 часа	Ширина 8,0 м x Длина 119,0 м x глубина 4,0 м x 4 ряда x 4 аэротенка
	Способность растворения ≥ 30 %	28 ед. /агрегат x 24 агрегата x 4 аэратора
		Мульти-турбовоздуходувка Диаметр 400 мм x 375 м ³ /мин x 60 кПа x 530 кВт x 7 агрегатов

Вторичный отстойник Структура	Гидравлическая нагрузка: 14.4 м ³ /м ² /сут. Время отстаивания: 5,5 часов	Диаметр 28,0м x глубина 4,0м x 10 отстойников
Насос по перекачке очищенных сточных вод		Центробежный насос с вертикальным валом Диаметр 500 мм x 0,75 м ³ /сек x 26,5 м x 400 кВт x 3 агрегата Диаметр 500 мм x 0.75 м ³ /сек x 26.5 м x 315 кВт x 2 агрегата
Насос для удаления избыточного ила	Процентное содержание оборотного ила: 50-200% Время работы: 24 ч/сут.	Насос для откачки ила с односторонним всасыванием Диаметр 200/150 мм x 7,5 м ³ /мин x 22,5 м x 75 кВт x 3 агрегата
Гравитационный илоуплотнитель Структура Насос для откачки ила	Твердый остаток: 4,0 % Время работы: 8ч/сут.	Диаметр 20,0 м x Глубина 3,5 м x 2 илоуплотнителя Насос для откачки ила с односторонним всасыванием Диаметр 150/100 мм x 2,66 м ³ /мин x 29 м x 37 кВт x 2 агрегата
Метантенк Структура Циркуляционный насос для откачки ила Котельная	Продолжительность удерживания: 5,9 суток	Диаметр 17,0 м x глубина 8м x 2 метантенка Насос для откачки ила с односторонним всасыванием Диаметр 200/150 мм x 7,5 м ³ /мин x 22,5 м x 75 кВт x 3 агрегата Газовый котел: 2,5 т пара/ч x 1 агрегат Угольный котел: 4,0 т пара/ч x 2 агрегата
Иловые площадки		Старые: Ширина 20 м x длина 100 м x глубина 1 м x 26 площадок Новые: ширина 64 м x длина 82м x глубин 1м x 4 площадки Строящиеся: ширина 64 м x длина 82 м x глубина 1 м x 2 площадки
Здания Структура		Административное здание: 300м ² , 2-этажное Помещение насоса для откачки ила: 150 м ² , 1-этажное Здание воздуходувок: 900 м ² x 2 этажа Мастерские: 210 м ² , 1-этажные Складские помещения: 320 м ² x 1 этажные Столовая: 400 м ² , 1-этажный

Примечание: некоторые данные претерпевают изменения по мере дальнейшего исследования.

в) Описание работы агрегатов по переработке

На Рисунке 3.1.6 представлена схема размещения существующих канализационных

очистных сооружений. Сооружения расположены в соответствии с движением сточных вод от входящего трубопровода к накопителю Галдыколь. Территория канализационных очистных сооружений не имеет четко обозначенных ограждений. Северная часть объекта в основном занята под иловые площадки. На Рисунке 3.1.7 представлена блок-схема существующих очистных сооружений.

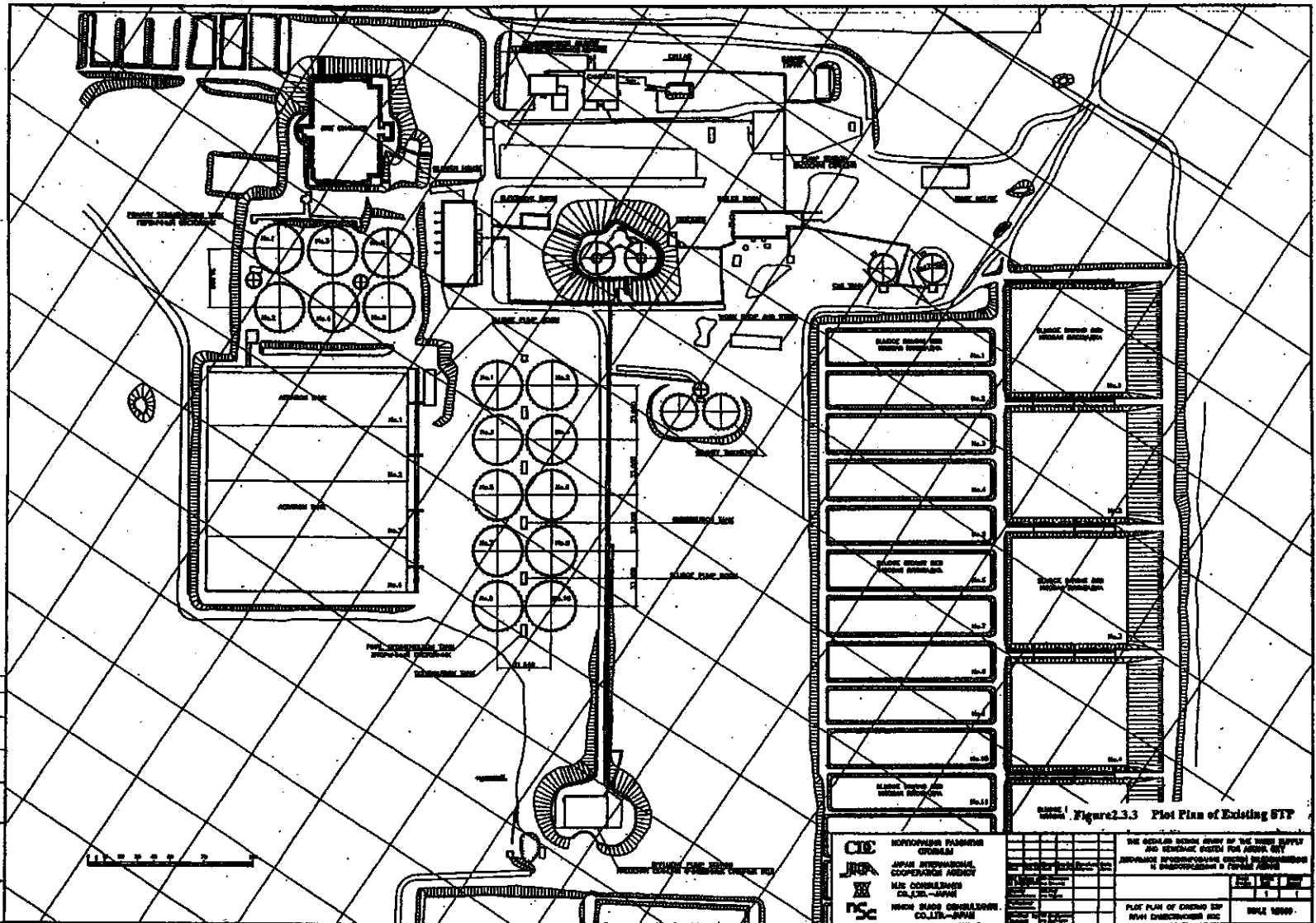


Рисунок 3.1.6 План существующих КОС

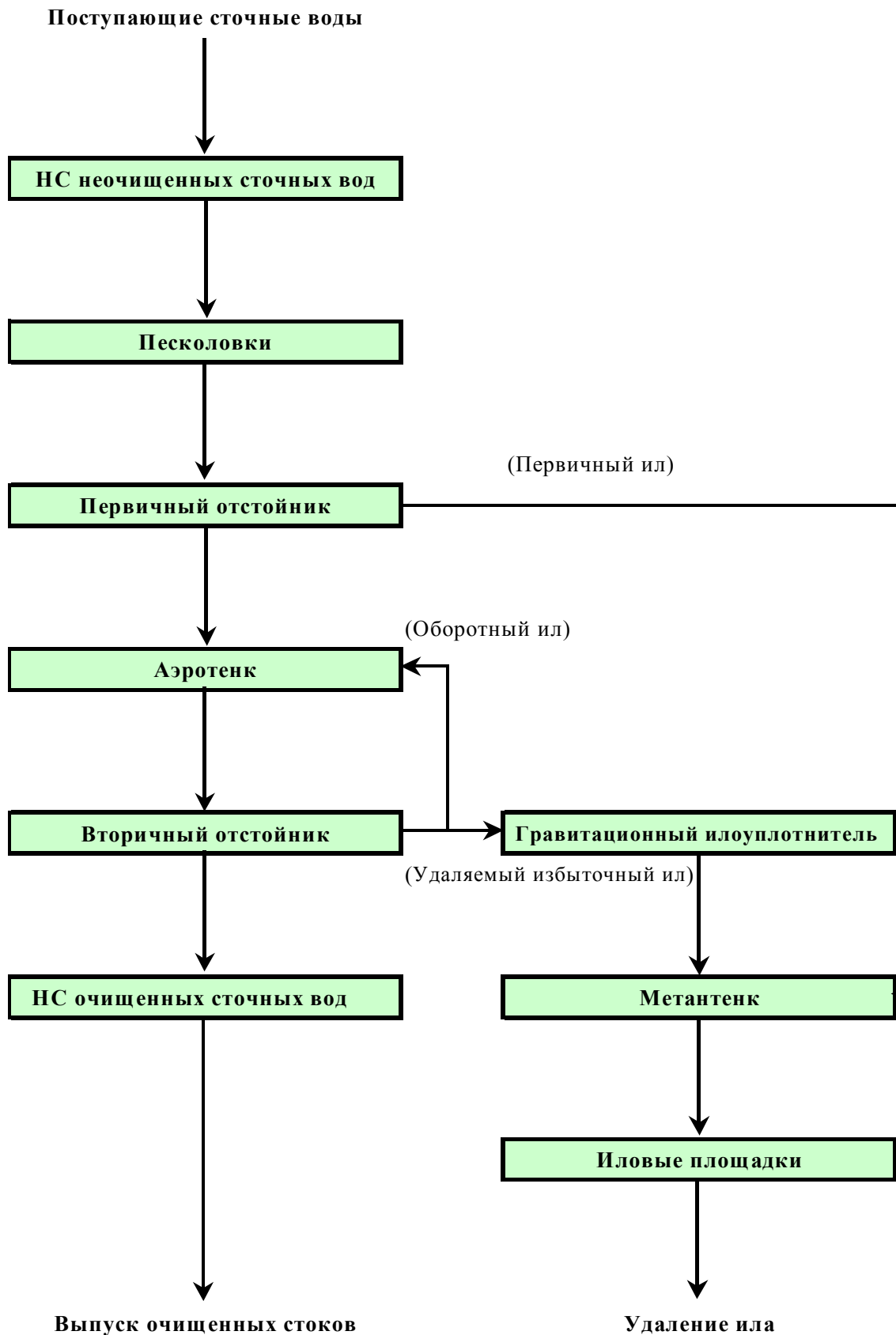


Рисунок 3.1.7 Схема существующих сооружений очистки сточных вод

2) Промежуточные канализационные насосные станции

Принимая во внимание равнинный рельеф местности, на территории, охваченной канализационной сетью установлено тридцать девять (39) канализационных насосных станций. Однако в реестре АСА по состоянию на октябрь 2002 года все еще числится только 34 станции, а оставшиеся 5 (=39-34) промежуточных насосных станций не были обнаружены на карте канализационной городской сети. На Рисунке 3.1.8 и 3.1.9 показано расположение промежуточных насосных станций, а также их типовая конструкция.

3) Канализационные коллекторы и колодцы

i) Канализационные коллекторы

Список коллекторов, находящихся на балансе АСА был подтвержден. Прокладка первых коллекторов датируется 1951 годом. Данные по коллекторам общей протяженностью 226,6 км, представленные в списке, содержат информацию по их расположению на местности, диаметру, длине, материалу изготовления, году прокладки, и числу колодцев на протяжении каждого коллектора.

На Рисунке 3.1.10 представлена сеть канализационных коллекторов.

Таблица 3.1.4 Композиционный состав канализационной сети по типам материалов

Материал трубы	Длина (м)	%	Примечания
Асбесто-цемент	45 461,51	20,1	
Чугун	85 380,96	37,7	
Керамика	32 574,45	14,4	
Железобетон	27 929,70	12,3	В основном самотечный
Полиэтилен	2 240,00	1,0	
Сталь	32 264,80	14,2	В основном напорный
Прочее	727,00	0,3	
ИТОГО	226 578,42	100,0	

ii) Канализационные колодцы

В целом, в ходе исследования было найдено 5213 из 5279 колодцев, указанных в инвентарном перечне. Результаты исследования были переданы в АСА для получения одобрения.

В целом, состояние колодцев неудовлетворительное. Крышки колодцев на проезжей части сильно изношены ввиду того, что на поверхности предусмотрены несоответствующие впадины по глубине. Крышки также сильно подвержены коррозии,

несмотря на достаточную глубину углубления, предусмотренную в асфальтовом покрытии. Только 2% общего числа колодцев находятся в хорошем состоянии. Для обеспечения безопасности рекомендуется заблаговременная замена всех крышек колодцев.

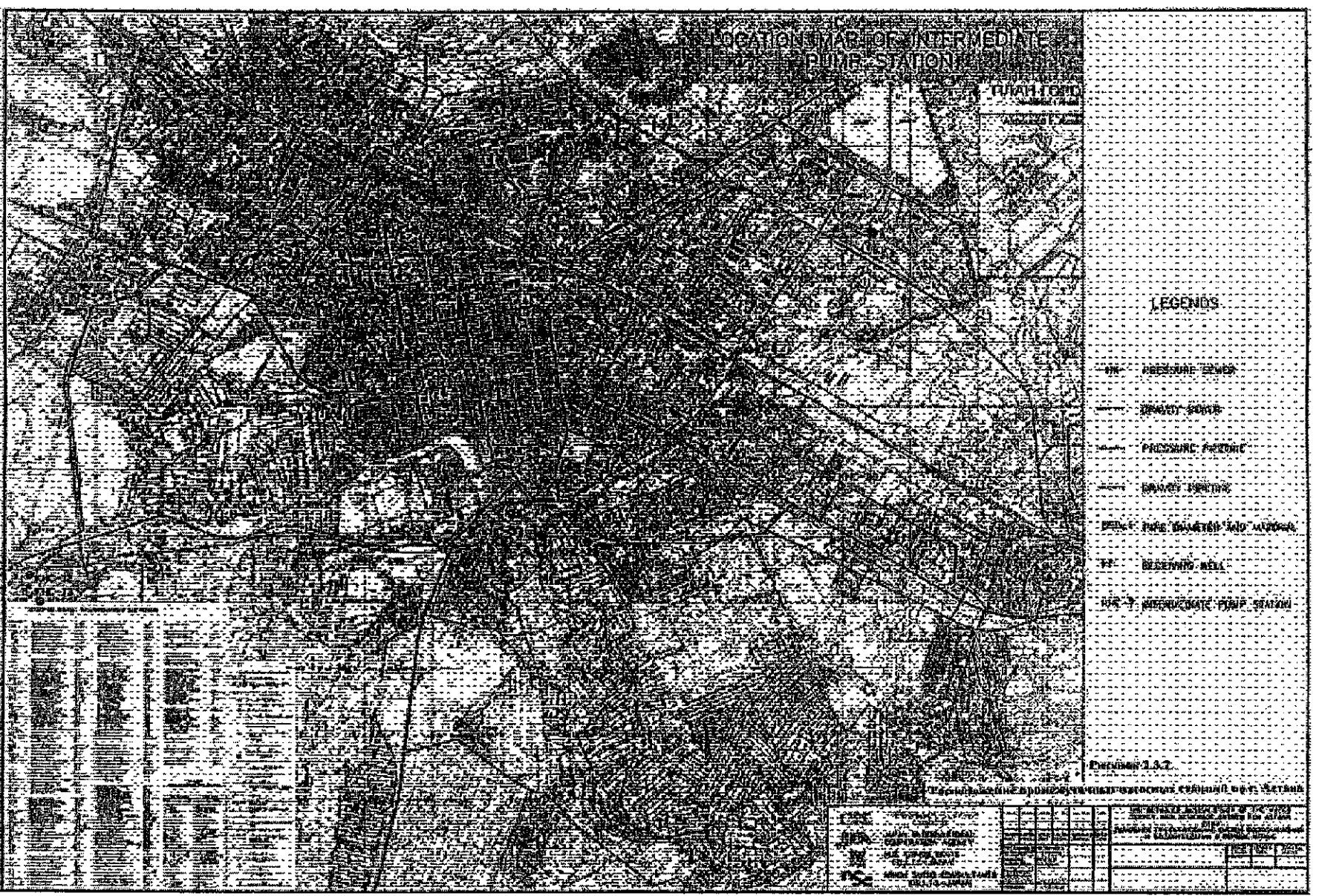


Рисунок 3.1.8 Расположение промежуточных станции
3-19

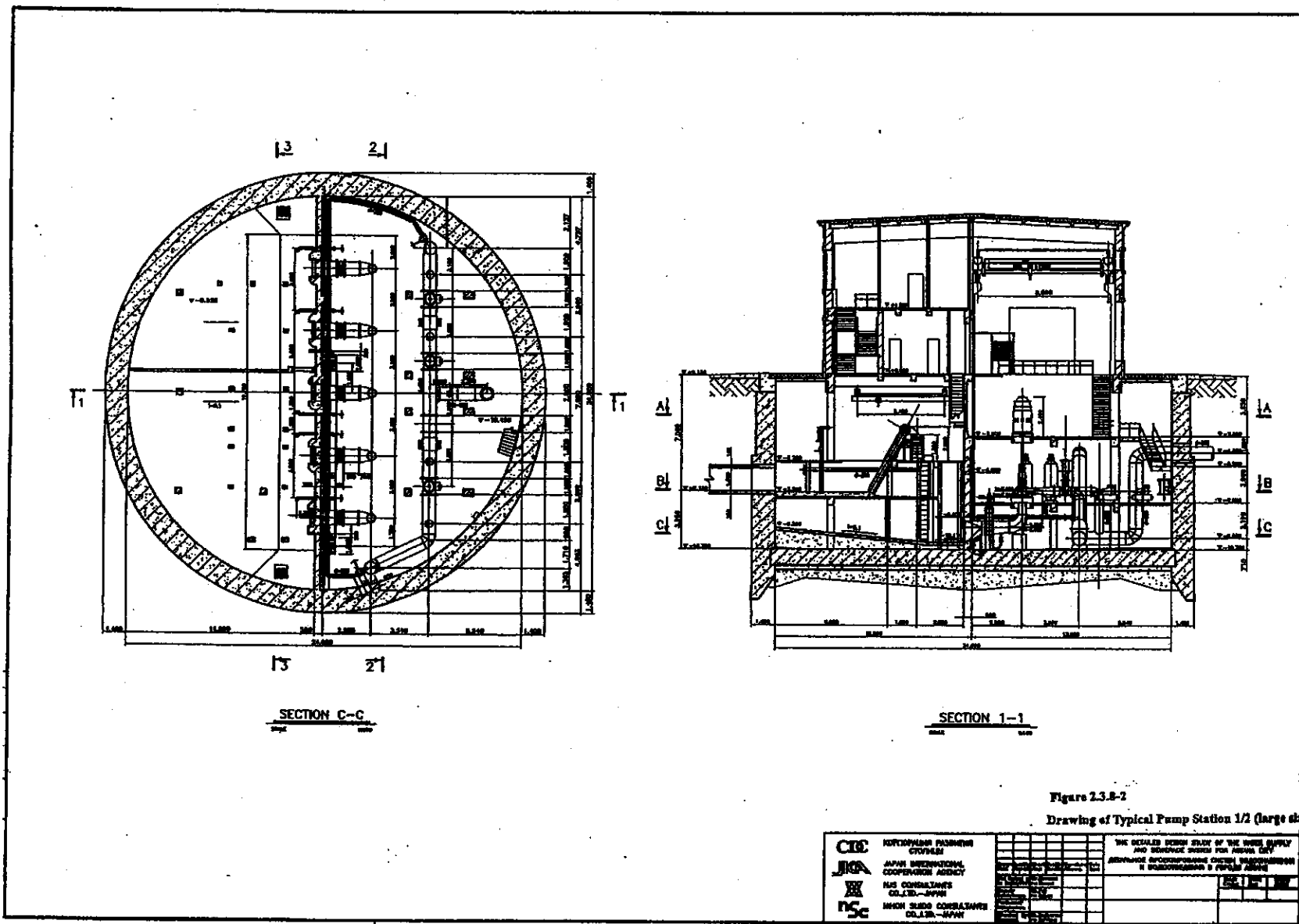


Рисунок 3.1.9 Типовой чертеж насосной станции
3-20

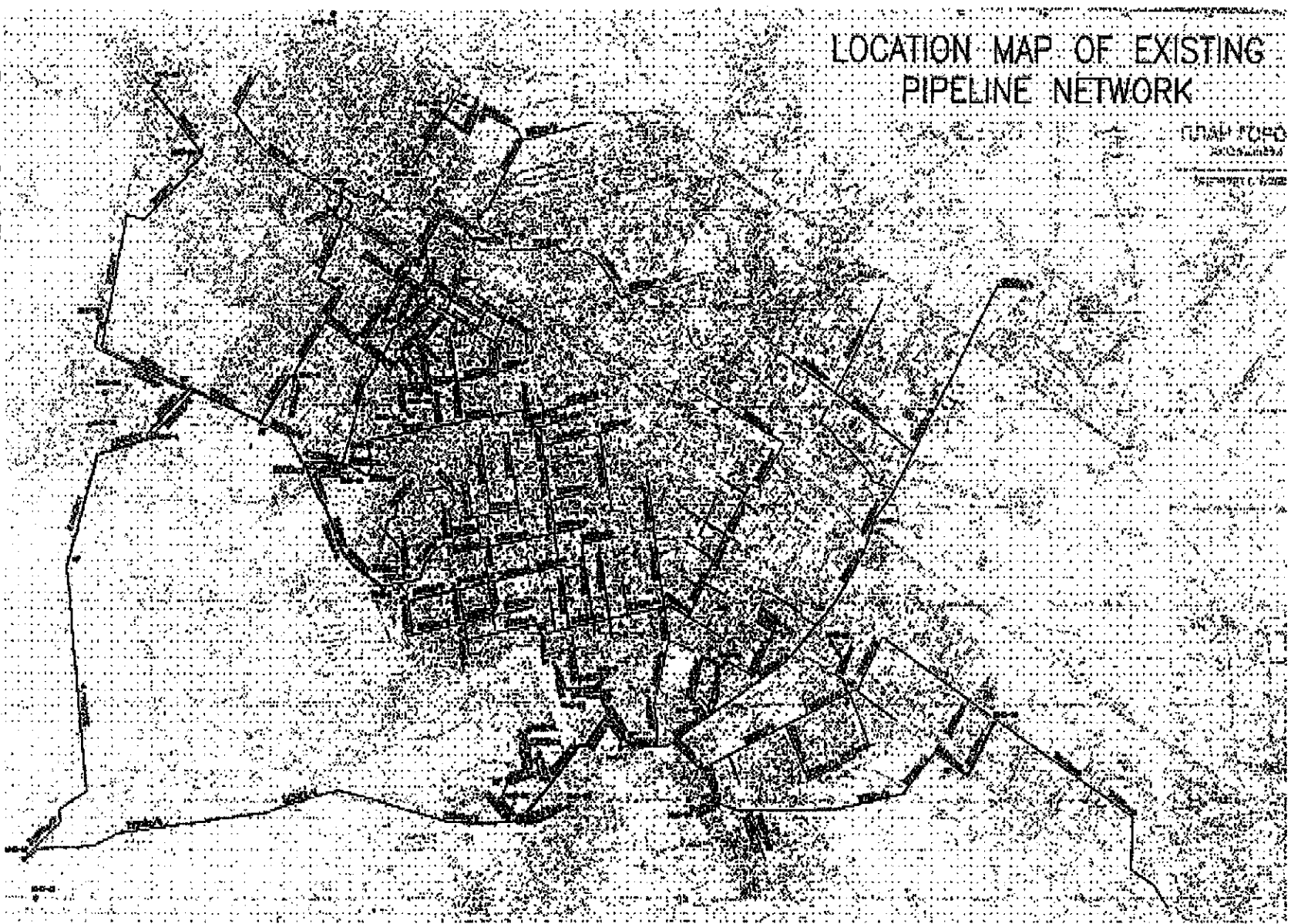


Рисунок 3.1.10 Коллекторная сеть