

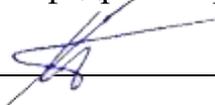
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Институт архитектуры и строительства им. Т.К. Басенова

Кафедра «Архитектура»
5В042000 – Архитектура

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Архитектура»


_____ А.В.Ходжиков

«28» _____ 05 _____ 2021 г.

Темиров Руслан Тимурович

Транспортно-пересадочный узел в г. Алматы

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Специальность 5В042000 – «Архитектура»

Алматы 2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
им. К. И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства им. Т.К. Басенова

Кафедра «Архитектура»
5B042000 – Архитектура

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Архитектура»

 А.В.Ходжиков

« 03 » 02 2021 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

На тему: «Транспортно-пересадочный узел в г. Алматы»

Специальность 5B042000 - «Архитектура»

Выполнил: Темиров Р.Т.

Научный руководитель: Мусабоева В.А.

Алматы 2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
им. К. И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства им. Т.К. Басенова

Кафедра «Архитектура»
5В042000 – Архитектура

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Архитектура»

 А.В.Ходжиков

« 03 » 02 2021+ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся: Темирову Руслану Тимуровичу

Тема: «Транспортно-пересадочный узел в г. Алматы»

Утвержден приказом ректора университета № 2131-б от «24» 11 2020г.

Срок сдачи законченного проекта «27» 05 2021 г.

Исходные данные к дипломному проекту:

- а) Настоящее задание на проектирование
- б) Ситуационная схема

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

1. Преддипломный анализ

- а) Основные сведения и характеристики территории
- б) Анализ климатических условий
- в) Градостроительный анализ проектируемой территории
- г) Анализ аналогов местного и зарубежного опыта

2. Архитектурно-строительный раздел

- а) Описание концепции
- б) Описание генерального плана
- в) Описание архитектурно-планировочного решения новых сооружений и зданий
- г) Объемно-пространственное решение

3. Конструктивный раздел

- а) Описание несущих и ограждающих конструкций
- б) Таблица «Основные материалы и конструкции»

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Предпроектный анализ:

- а) Аналоговый иллюстративный материал по объектам, оформленный в виде аналитических таблиц, схем, графиков и текста с выводами;
- б) текстовый и иллюстративный материал, легший в основу разработки дипломного проекта (фотографии; эскизы; аналоги, близкие к теме дипломированию, текстовые пояснения).

2 Архитектурно-строительный раздел:

- а) Ситуационная схема. М 1:2000-1:5000;
- б) Генеральный план участка М 1:1500
- в) Чертежи, схемы, рисунки, фотографии, иллюстрирующие результаты предпроектного анализа по объекту в произвольном масштабе;
- г) Поперечный и продольный разрезы М 1:200
- д) Планы по уровням 1:200
- к) Общий вид объекта в различных ракурсах (перспективы, аксонометрии, другие 3D чертежи);
- м) Выходные данные проекта (наименование университета, института, кафедры, название проекта, Ф.И.О. автора (авторов) дипломной работы и научного руководителя проекта (заполняется в нижней части планшетов по утвержденным стандартам).

3 Конструктивный раздел:

Схемы возможных конструктивных решений применительно к дипломному проекту.

Рекомендуемая основная литература:

Предпроектный анализ:

- а) <https://www.archdaily.com>
- б) <https://archi.ru>
- в) <https://www.urdesignmag.com>

3 Конструктивный раздел:

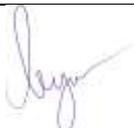
- а) Таблица «Основные материалы и конструкции»
- б) узлы конструктивных решений применительно к дипломному проекту

Консультанты по разделам

№	Раздел	Ф.И.О. консультанта, ученая степень, должность	Срок выполнения		Подпись консультанта
			план	факт	
1	Предпроектный анализ	Мусабаева Вероника Александровна, лектор	27.03.21	27.03.21	
2	Архитектурно-строительный раздел	Мусабаева Вероника Александровна, лектор	21.04.21	21.04.21	
3	Конструктивный раздел	Самойлов Константин Иванович, Профессор, доктор архитектуры	22.04.21	16.04.21	

Подпись

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект

Наименования разделов	Ф.И.О. консультанта, ученая степень, должность	Дата подписания	Подпись
Предпроектный анализ	Мусабаева Вероника Александровна, лектор	15.05.21	
Архитектурно-строительный раздел	Мусабаева Вероника Александровна, лектор	15.05.21	
Конструктивный раздел	Самойлов Константин Иванович, Профессор, доктор архитектуры	15.05.21	
Нормоконтролёр	Мусабаева Вероника Александровна, лектор	15.05.21	

Руководитель дипломного проекта

Мусабаева В.А.

Задание принял к исполнению студент

Темиров Р.Т.

«03» февраля 2021 г.

АННОТАЦИЯ

Концептуальная идея дипломного проекта на тему «транспортно-пересадочный узел в г. Алматы» (ТПУ) заключается в организации пространства для удобной и быстрой пересадки с разных типов транспорта, а также благоприятный путь движения пешеходов для осуществления пересадки.

Способ достижения концептуальной идеи – это создание комплекса объектов направленных на решение основных задач участка. Комплекс состоит из конечного остановочного пункта (с переносом в него нынешнего автовокзала «Саяхат»), пешеходного моста, который служит разграничением плоскостей движения путём переноса пешеходных путей на уровень выше в местах пересечения различных видов движения; перехватывающим паркингом и транзитными остановочными пунктами.

АННОТАЦИЯ

«Алматыдағы көлік және айырбастау хабы» (ТПУ) тақырыбындағы дипломдық жобаның тұжырымдамалық идеясы - көліктің әртүрлі түрлерінен ыңғайлы және жылдам тасымалдау үшін кеңістікті ұйымдастыру, сонымен қатар жаяу жүргіншілерге ауысуға қолайлы жол.

Тұжырымдамалық идеяға жетудің жолы - сайттың негізгі міндеттерін шешуге бағытталған объектілер кешенін құру. Кешен ақырғы аялдамадан (қазіргі «Саяхат» автовокзалын оған ауыстыра отырып), жаяу жүргіншілер жолдарын жоғары деңгейге ауыстыру арқылы қозғалыс ұшақтарының шекарасы ретінде қызмет ететін жаяу жүргіншілер көпірінен тұрады. трафиктің түрлері; автотұрақ пен транзитті тоқтату пункттерін ұстау.

ANNOTATION

The conceptual idea of the diploma project on the topic "transport and interchange hub in Almaty" (TPU) is to organize space for a convenient and quick transfer from different types of transport, as well as a favorable path for pedestrians to transfer.

The way to achieve the conceptual idea is to create a complex of objects aimed at solving the main tasks of the site. The complex consists of a final stopping point (with the transfer of the current Sayakhat bus station to it), a pedestrian bridge, which serves as a delimitation of traffic planes by transferring the pedestrian paths to a higher level at the intersection of various types of traffic; intercepting parking and transit stopping points.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Предпроектный анализ	9
1.1 Актуальность выбранной темы	9
1.2 Градостроительный анализ	9
1.2.1 Климат	9
1.2.2 Рельеф	12
1.2.3 Выбор и анализ участка	14
1.2.4 Историко-культурный анализ	19
1.2.5 Фотофиксация на момент проектирования.	20
1.3 Анализ аналоговых объектов.	22
1.3.1 Конечный остановочный пункт общественного транспорта.	22
1.3.2 Транзитные остановочные пункты.	26
1.3.3 Пешеходный мост	31
1.3.4 Перехватывающий паркинг	34
2. Архитектурно-строительный раздел.	39
2.1 Состав проекта	39
2.2. Концепция	39
2.2.1. Ситуационная схем	39
2.2.2. Генеральный план	40
2.2.3. Пешеходный мост	40
2.2.4. Перехватывающий паркинг	41
2.2.5. Транзитные остановочные пункты	43
2.2.6 Конечный остановочный пункт	47
3. Конструктивны раздел	50
3.1 Узел крепления колонны к фундаменту	50
3.2 Узел пирога эксплуатируемой кровли под пешеходную нагрузку	50
3.3 Схема устройства отделки цоколя в плоскости стены (рисунок 3.3)	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	53

ВВЕДЕНИЕ

Темой дипломного проекта является «транспортно-пересадочный узел в г. Алматы».

Транспортно-пересадочный узел, он же ТПУ, узловый элемент планировочной структуры города транспортно-общественного назначения, в котором осуществляется пересадка пассажиров между различными видами городского пассажирского и внешнего транспорта или между различными линиями одного вида транспорта, а также попутное обслуживание пассажиров объектами социальной инфраструктуры. Целью проекта является создание комфортной зоны ожидания и перераспределения пассажиропотока и общественного транспорта.

Участок проектирования - это территория бывшего автовокзала «Саяхат» с прилежащими областями. В направлении с запада на восток ограничения по улицам Назарбаева и Жангельдина, с юга на север от улицы имени Маметовой до улицы Болтирик Алменулы.

В связи с развитием города в северном и восточном направлениях, а именно городов сателлитов возникла необходимость быстрого доступа к данным областям, проектирование пересадочного узла, является способом быстрого, а главного комфортного способа передвижения для жителей на такие расстояния.

1 Предпроектный анализ

1.1 Актуальность выбранной темы

Тема дипломного проекта: «транспортно-пересадочный узел в г. Алматы». Актуальность темы состоит в следующем:

1. Отсутствие подобных объектов в г. Алматы
2. Развитие городской агломерации с помощью сообщения различных видов транспорта.
3. Быстрый и комфортный способ передвижения людей, который должен показать жителям, что передвижение на общественном транспорте может быть удобнее и быстрее, чем на личном транспорте.
4. Уменьшение единиц личного транспорта в городе, что способствует благоприятной экологической обстановке в городе.

1.2 Градостроительный анализ

1.2.1 Климат

Город Алматы расположен в центре Евразийского континента, на юго-востоке страны, у подножья гор и перехода в равнину. Климат – ярко выраженный континентальный, холодная зима и жаркое лето, характерны горно-долинные ветра, которые способствуют циркуляции воздушных потоков в городе.

Температура:

Максимально высокая температура воздуха была зафиксирована в городе 31 июля 1983 года - 43 градуса. Самая низкая температура в Алматы была зафиксирована- 16 января 1919 года. Она достигла самого низкого показателя - 36,5 градуса мороза. Температура самого холодного месяца (января) равна $-4,7^{\circ}\text{C}$, самого тёплого месяца (июля) составляет $+23,8^{\circ}\text{C}$. Заморозки в среднем начинаются 14 октября, заканчиваются 18 апреля. Устойчивые морозы держатся в среднем 67 суток — с 19 декабря по 23 февраля. Погода с температурой более $+30^{\circ}\text{C}$ наблюдается в среднем 36 суток в году. В центре Алма-Аты, как и у любого крупного города, существует «остров тепла» — контраст средней суточной температуры между северными и южными окраинами города составляет 3,8 % и $0,8^{\circ}\text{C}$ в самую холодную и 2,2 % и $2,6^{\circ}\text{C}$ в самую жаркую пятидневку. Поэтому заморозки в центре города начинаются в

среднем на 7 дней позже и заканчиваются на 3 дня раньше, чем на северной окраине (Таблица 1).

Таблица 1 – Среднемесячные показатели температурного режима

Месяц	Абсолют. минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолют. максимум
январь	-30.1 (1969)	-8.4	-4.7	0.6	16.8 (1940)
февраль	-37.7 (1951)	-6.9	-3.0	2.2	21.9 (2016)
март	-24.8 (1920)	-1.1	3.4	8.6	29.8 (2018)
апрель	-10.9 (2003)	5.9	11.4	17.3	33.2 (1946)
май	-7.0 (1931)	11.0	16.6	22.4	35.8 (2014)
июнь	2.0 (1927)	15.8	21.6	27.5	39.3 (1977)
июль	7.3 (1926)	18.0	23.9	30.0	41.7 (1997)
август	4.7 (1978)	16.8	22.9	29.4	40.5 (1944)
сентябрь	-3.0 (1969)	11.5	17.6	24.2	38.1 (1998)
октябрь	-11.9 (1987)	4.6	9.9	16.3	31.4 (2015)
ноябрь	-34.1 (1952)	-1.3	2.7	8.2	26.5 (2017)
декабрь	-31.8 (1952)	-6.4	-2.8	2.3	19.2 (1989)
год	-37.7 (1951)	5.0	10.0	15.8	41.7 (1997)

Осадки:

Выпадение осадков в год, в среднем от 0,6—0,65 м, максимальное количество осадков приходится на январь, раннее выпадение осадков приходится на октябрь и ноябрь. Самый засушливый месяц является Август. Выпадение осадков колеблется по датам от 5 октября, до 20 марта. Дата прекращения снежных осадков приходится, в среднем, на 15 марта (колебания между 26 февраля до 29 марта). От 50 до 70 суток в год в г. Алматы и его окрестностях туманная погода (Таблица 2).

Таблица 2- Осадки [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]

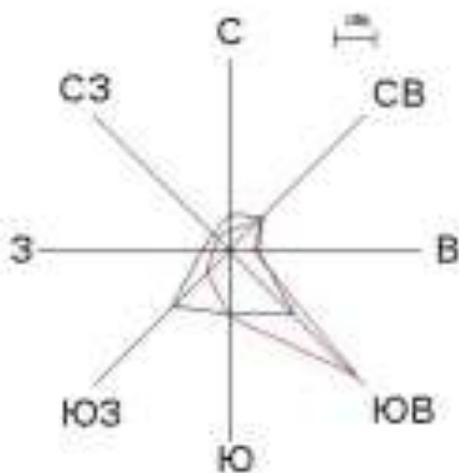
Число дней с твердыми, жидкими и смешанными осадками													
вид осадков	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
твердые	9	8	4	1	0	0	0	0	0	1	3	8	34
смешанные	2	4	4	2	0.1	0	0	0	0.1	1	3	3	19
жидкие	1	1	7	12	15	15	15	11	9	9	5	3	103

Снежный покров													
месяц	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	янв	фев	мар	апр	май	июн	год
число дней	0	0	0.1	2	9	24	30	25	13	1	0.2	0	105
высота (см)	0	0	0	1	2	8	15	14	5	0	0	0	
макс.выс. (см)	0	0	6	29	36	45	55	54	66	19	9	0	66

Ветер:

Чаще всего на метеостанции Алмата ГМО регистрируется юго-восточный ветер (30 %): его устойчивость растёт летом (37 %) и падает зимой (19 %). В равнинных северных частях города наиболее часты (22-28 % в году) ветры северо-западного направления. В среднем в течение года на протяжении 15 суток наблюдаются сильные ветры скоростью 15 м/сек. и более (рисунок 1.1).

Роза ветров по повторяемости



Роза ветров по скорости

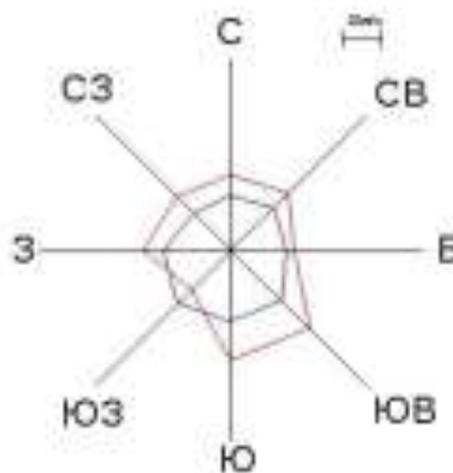


Рисунок 11 - Месячная роза ветров [**Ошибка! Источник**

1.2.2 Рельеф

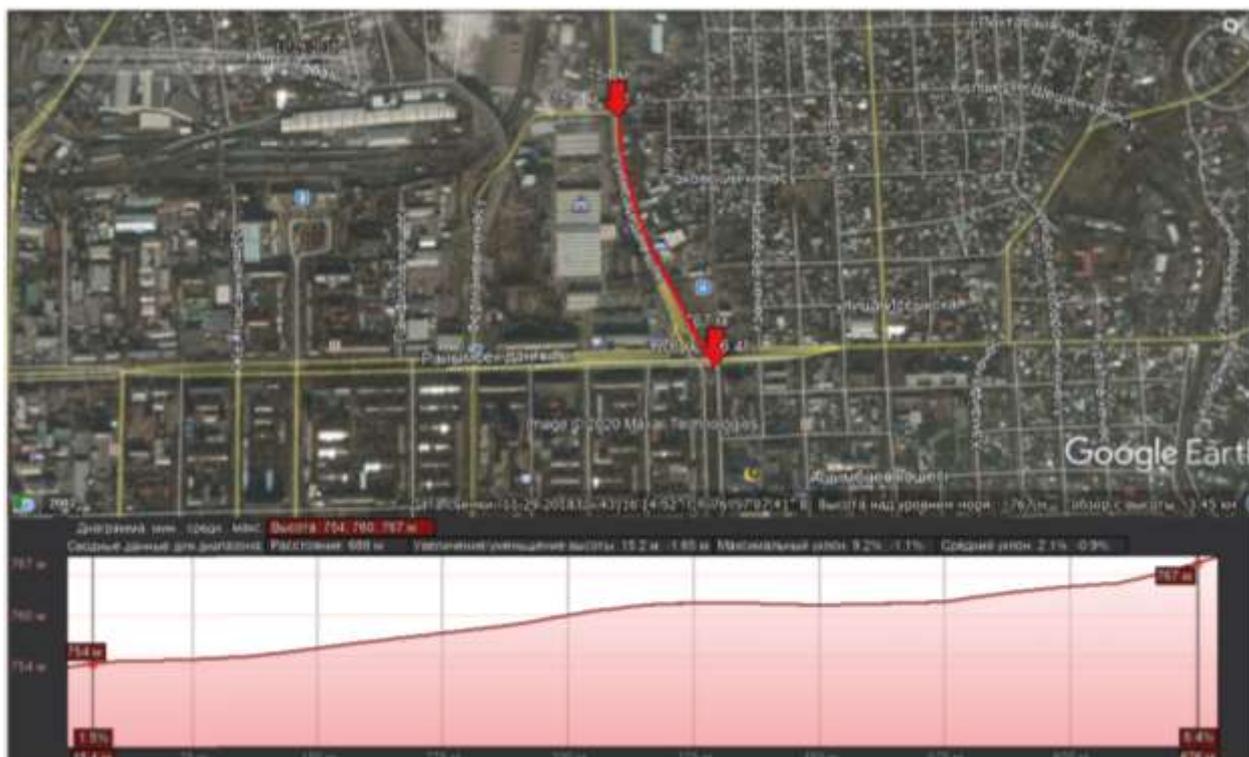


Рисунок 1.2 - Сечение рельефа с севера на юг. Перепад рельефа составляет 13 метров и в северном направлении идет понижение общего рельефа. [11]



Рисунок 1.3 - Сечение рельефа с запада на восток. Перепад рельефа составляет 5 метров [11]

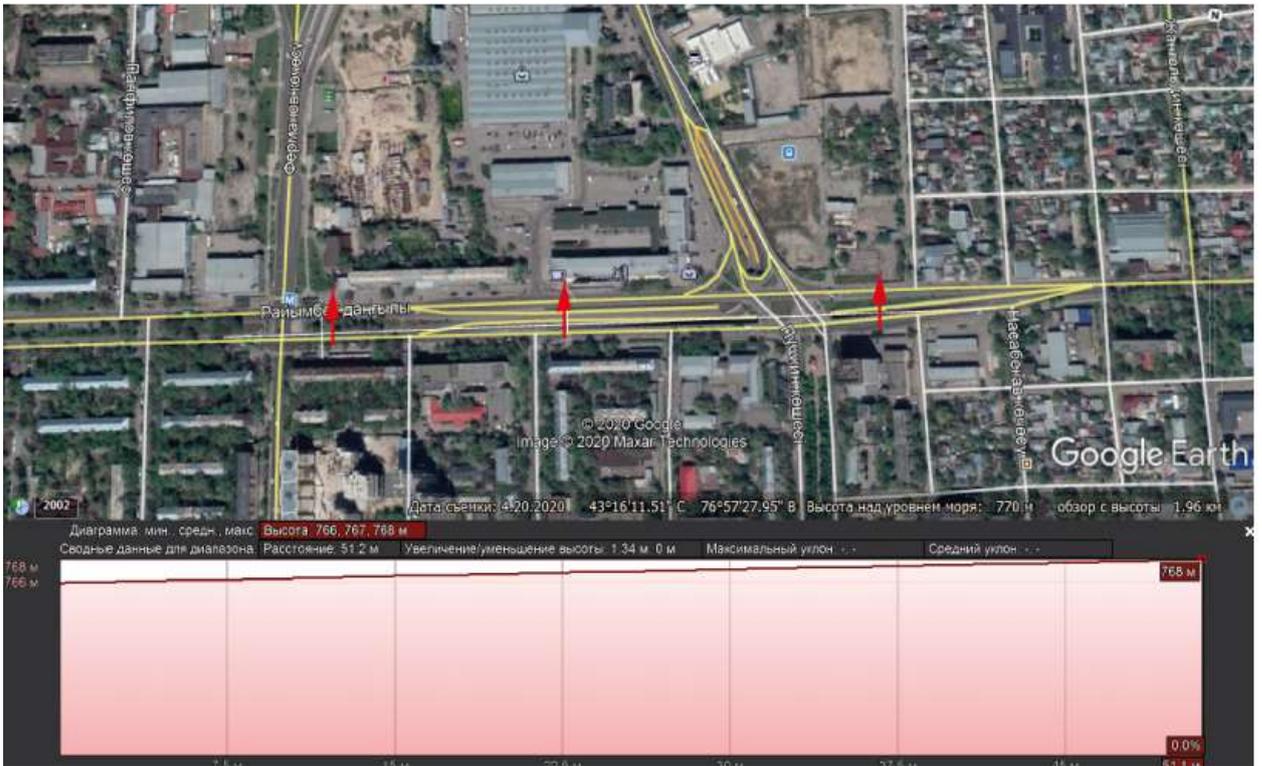


Рисунок 1.4 - Понижение рельефа происходит с востока на запад.
Перепад высот 1 метра [11]



Рисунок 1.5 - Понижение рельефа происходит с юга на север.
Перепад высот 2 метра. [11]

1.2.3 Выбор и анализ участка

Участок проектирования, это территория бывшего автовокзала «Саяхат» с прилегающими областями. В направлении с запада на восток ограничения по улицам Назарбаева и Жангельдина, с юга на север от улицы имени Маметовой до улицы Болтирик Алменулы.

На рисунке 1.6 видно, что преобладающая часть застройки, находящаяся на территории узла, это жилая зона и общественно-деловая.

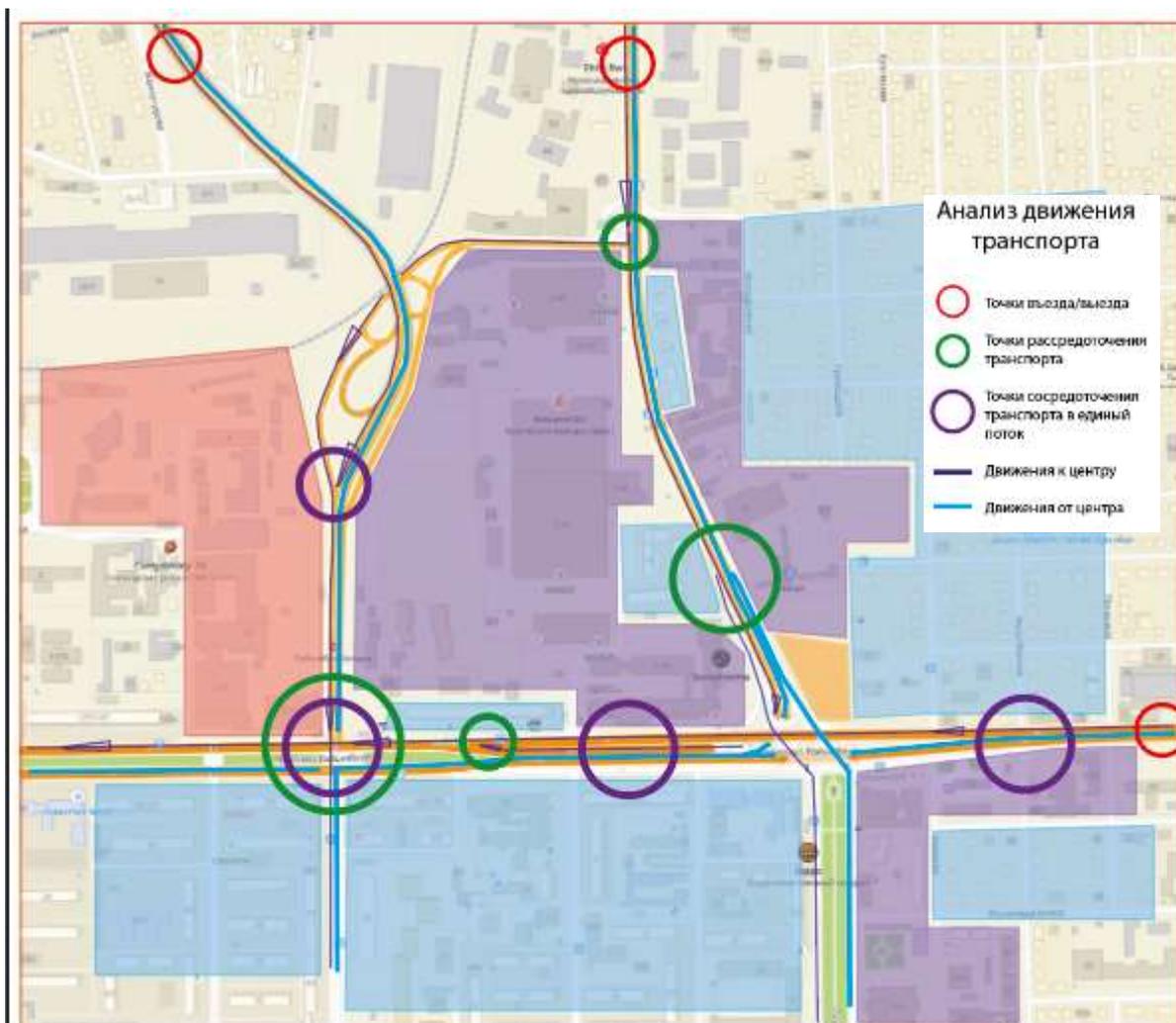


Рисунок 1.6 - Схема зонирования окружающей застройки (Схема автора) [6]

Интенсивность общественного транспорта показана градиентом синего цвета на рисунках 1.7 – 1.11.

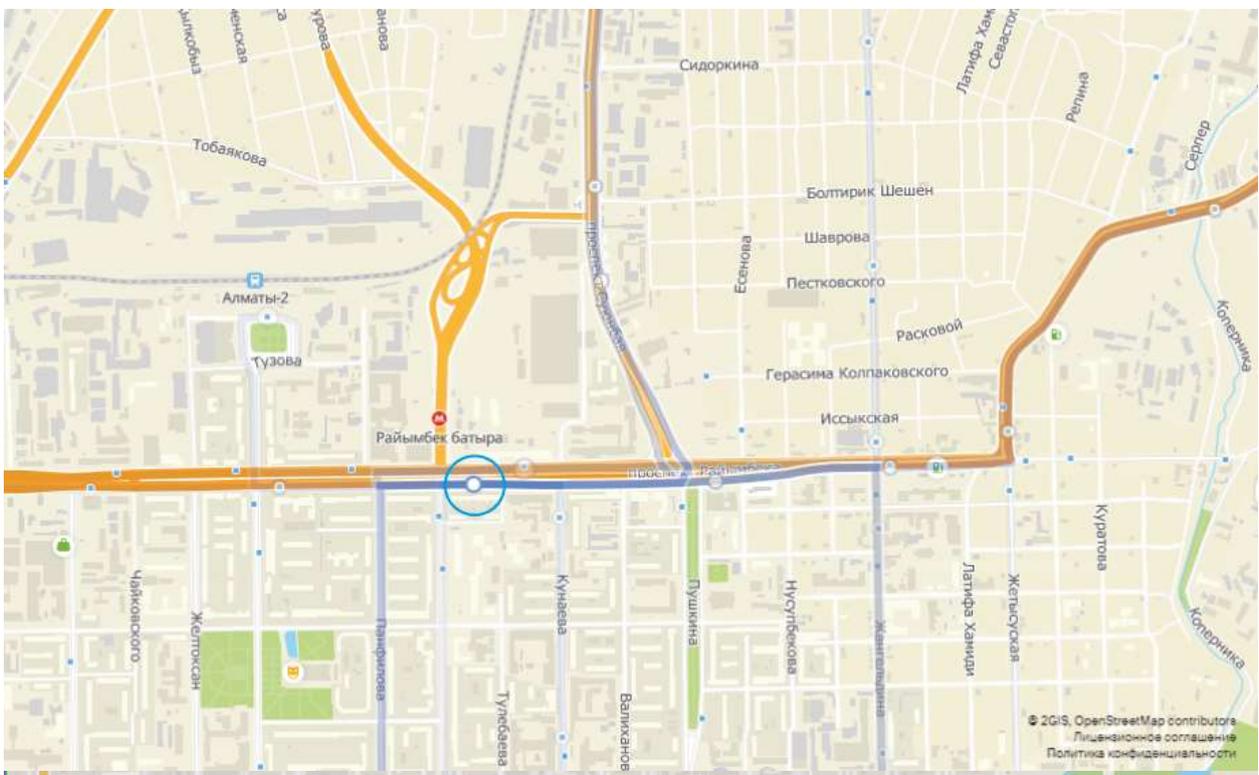


Рисунок 1.9 - Остановка «Автовокзал Саяхат» - является пересечением 29 маршрутов. Путь и остановка общественного транспорта, ведущая к/от центральной части города [12]

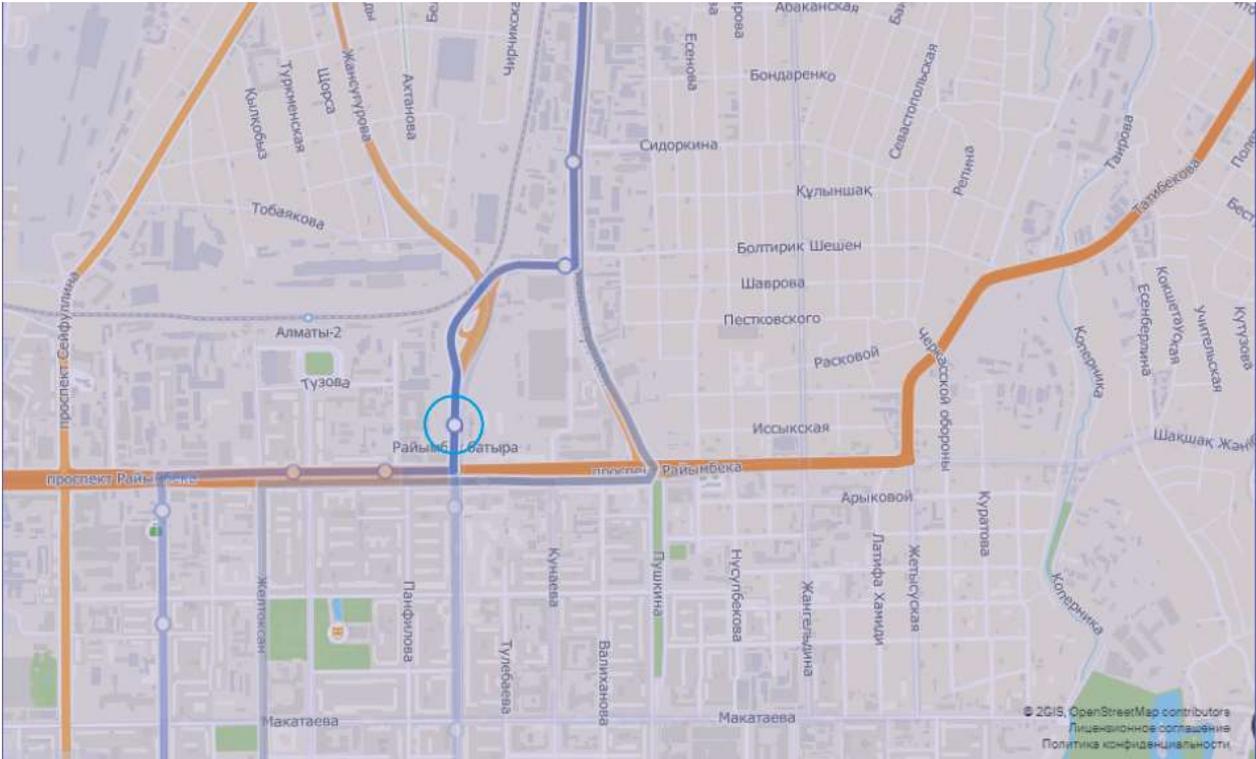


Рисунок 1.10 - Остановка «Станция метро - Райымбек батыра» - является пересечением 10 маршрутов. Путь и остановка общественного транспорта, ведущая к центральной части города [12]

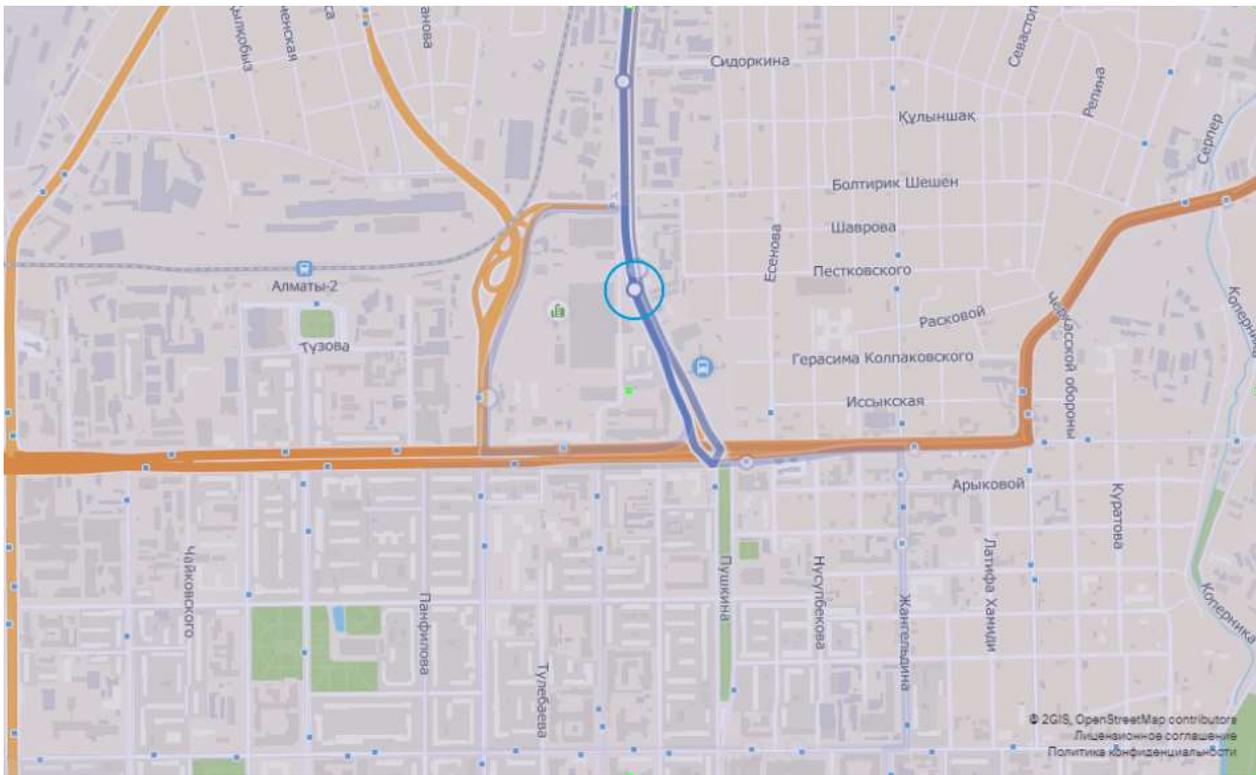


Рисунок 1.11 - Остановка «ТЦ Мерей» - является пересечением 12 маршрутов. Путь и остановка общественного транспорта, ведущая к центральной части города [12]

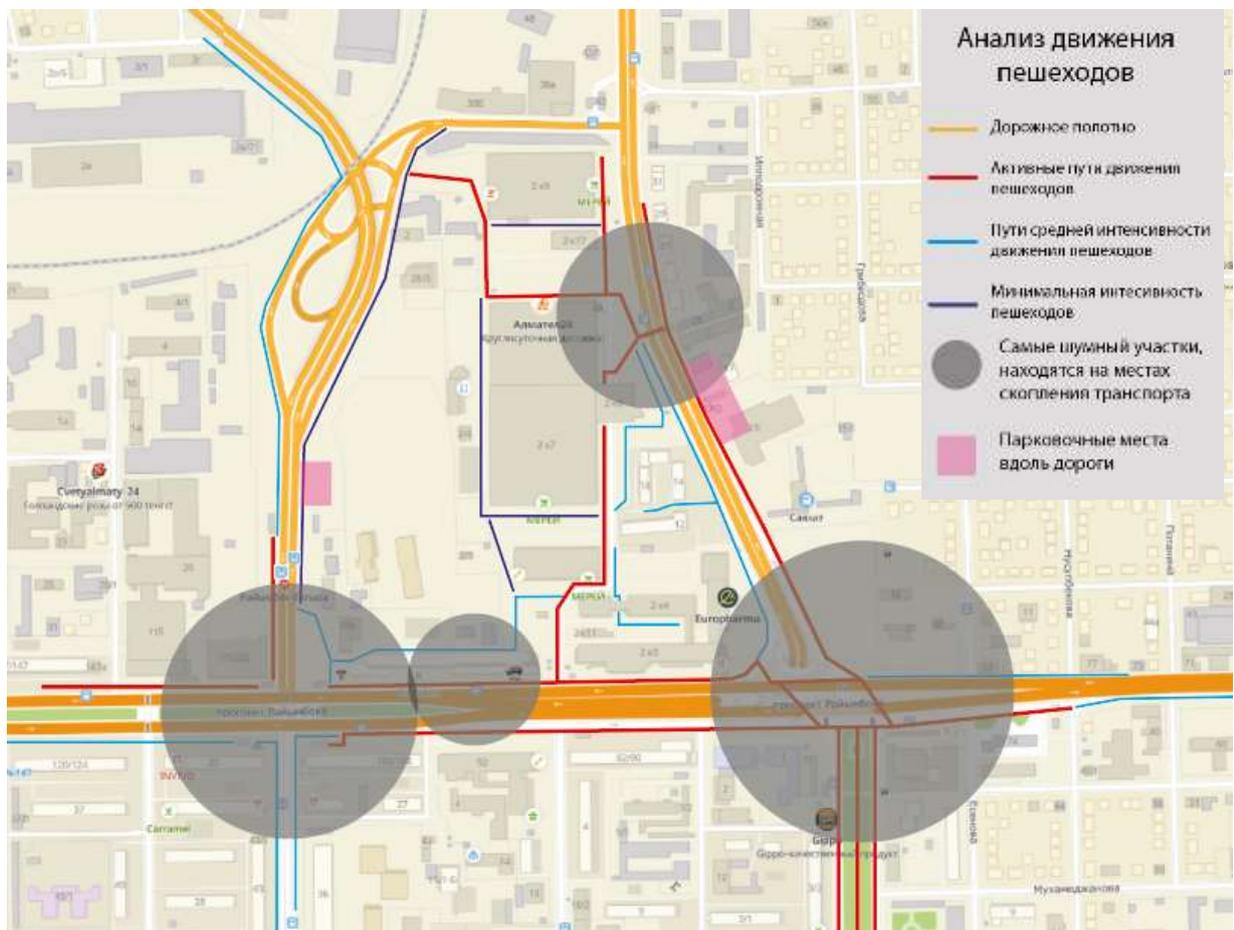


Рисунок 1.12 - Анализ движения пешеходов (схема автора)

Территория проектируемого участка находится на стыке двух крупных магистралей городского значения. В связи с этим происходит сильное скопление разных видов транспорта.

В соответствии с рисунком 1.13, около рассматриваемого участка находится много крупных общественных объектов. Что приводит к большому объёму людей.



Рисунок 1.13 – Функциональный анализ окружающей территории (Схема автора) [12]

1.2.4 Историко-культурный анализ

Международный автовокзал «Саяхат» — автовокзал в Алма-Ате, расположенный по адресу ул. Суюнбая 15.



Рисунок 1.14 - Автовокзал «Саяхат» [13]

В 1967 году было открыто здание первого стационарного автовокзала в Алма-Ате. В автовокзальном здании Саяхата был расположен зал ожидания, кассы продажи билетов, а также служебные помещения (диспетчерская). Рядом со зданием автовокзала была построена башня с часами.

К 1980 году к автовокзалу было приписано порядка 500 автобусов.

В 2008 году было снесено историческое здание автовокзала Саяхат. На его месте планировалось строительство нового современного транспортного комплекса. В период с 2008 по 2010 год было выкуплено 4 из 5 гектар земли, предусмотренные для строительства. Однако по состоянию на 2018 год не был разработан даже эскизный вариант проекта нового здания.

В 2014 году началась разработка новой транспортной программы развития города. В рамках неё планировалось строительство трёх новых автовокзалов — Северного, Восточного и Западного. При этом, для разгрузки транспортных потоков в центре города планировалось закрытие автовокзалов Сайран и Саяхат.

В 2018 году Департаментом по ЧС Алма-Аты автовокзал был признан небезопасным местом. В этом же году начался снос незаконного рынка у автовокзал и планирование строительства нового здания автостанции [13].



Рисунок 1.15 - Автовокзал «Саяхат» [13]

1.2.5 Фотофиксация на момент проектирования.

Визуальная составляющая участка проспекта Суяунбай до проспекта Райымбек имеет застройку, развивающуюся линейно (Рисунок 1.16). Этажность зданий варьируется от 2-4 этажей. Здания по правой стороне лишены



Рисунок 1.16 - Визуальная составляющая участка проспекта Суяунбай до проспекта Райымбек (Авторские фото)

стилистической выразительности, так как представлены стихийной частной застройкой. По левой стороне идут коммерческие объекты (магазин техники «Сулпак», «Алсер»; продовольственный магазин «Магnum», а также торговый центр «Мерей»).

Визуальная составляющая участка проспекта Райымбек отрезке от ул. Пушкина до ул. Фурманова имеет застройку, развивающуюся линейно (Рисунок 1.17). Жилая застройка представлена панельными домами в 5 этаже.



Рисунок 1.17 - Визуальная составляющая участка проспекта Райымбек отрезке от ул. Пушкина до ул. Фурманова (Авторские фото)

Первый этаж является коммерцией. Фасадное решение представляет собой разрозненную информационную панель коммерческих помещений.

Визуальная составляющая участка улицы Фурманова на отрезке от проспекта Суюнбая до проспекта Райымбека имеет линейный силуэт с минимальным заполнением застройки (Рисунок 1.18).



Рисунок 1.18 - Визуальная составляющая участка улицы Фурманова на отрезке от проспекта Суюнбая до проспекта Райымбека [10]

1.3 Анализ аналоговых объектов.

1.3.1 Конечный остановочный пункт общественного транспорта.

Для выявления оптимальных качеств, присущих такому виду постройки будет проведен сравнительный анализ трёх пересадочных пунктов:

- автовокзал в городе Тилбург;
- пересадочная станция ЛРТ в городе Портленд;
- станция «Алма-Атинская» в городе Москва (Таблица 3).

Таблица 3 – Общая информация пересадочных пунктов

		
Автовокзал Тилбург	Пересадочная станция ЛРТ	Станция «Алма-Атинская»
Тилбург, Нидерланды.	Портленд, США	Москва, Россия
Автовокзал примыкает к железнодорожному вокзалу.	Станция LRT; перехватывающая парковка; парковка велосипедов; остановки автобусных маршрутов.	ТПУ совмещает в себе станция метро, остановки городского общественного транспорта и конечные остановки междугороднего транспорта.

Для проведения сравнительного анализа будут использоваться следующие критерии:

- защита от погодных условий: зима (снег, дождь); лето (солнце);
- доступность для людей с повышенными потребностями;
- удобства посадки/высадки пассажиров;
- наличие пересечений различных видов движения.

Автовокзал Тилбург:

1) Защита от погодных условий: пассажиры защищены от погодных условий светопрпусным навесом, который также покрывает и приближающийся транспорт, для удобной посадки (рисунок 1.19).



Рисунок 1.19 - Поперечный разрез [14]

2) Доступность для людей с повышенными потребностями: вход на перрон осуществляется через плавные перетекания пространств. Перрон находится на возвышенности, чтобы обеспечить беспрепятственное попадание в транспорт (рисунок 1.20).



Рисунок 1.20 - Пандус на остановке [14]

3) Наличие пересечений различных видов движения: не происходит встреча выходящих и входящих в общественный транспорт, так как высадка и посадка происходят в разных сторонах пункта (рисунок 1.21).

Минус: происходит пересечение движения людей и транспорта.

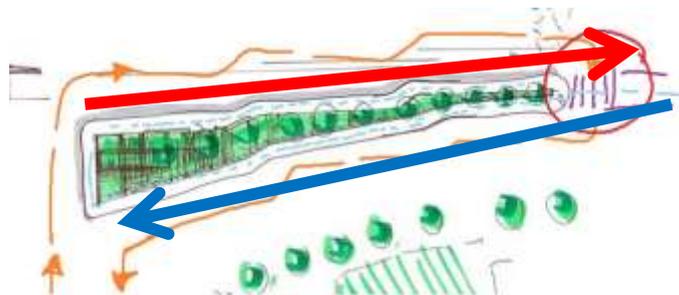


Рисунок 1.21 - Схема движения (Схема автора)

Пересадочная станция ЛРТ:

1) Защита от погодных условий: связь между станцией ЛРТ и автобусным пунктом осуществляется при помощи открытых дорожек. Защиты на всём пути нет. Автобусные остановки имеют небольшой козырёк, вход в транспорт осуществляется без навеса.

2) Доступность для людей с повышенными потребностями: вход на перрон осуществляется через плавные перетекания пространств, а также лифт ведущий со станции ЛРТ наверх. Перрон находится на возвышенности, чтобы обеспечить беспрепятственное попадание в транспорт (рисунок 1.22).



Рисунок 1.22 – Лифт, связывающий уровни [15]

3) Наличие пересечений различных видов движения: происходит встреча выходящих и входящих в общественный транспорт, так как высадка и посадка происходят на одном остановочном пункте (рисунок 1.23).

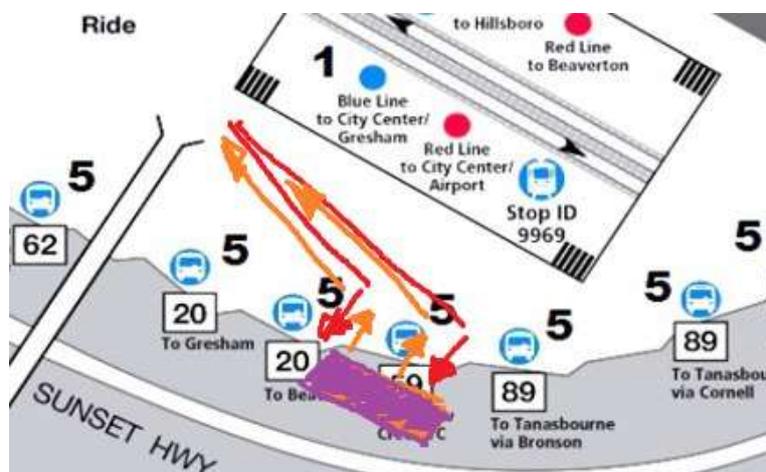


Рисунок 1.23 – Пересечение движений (Схема автора).

Станция «Алма-Атинская»:

1) Защита от погодных условий: всё пребывание пассажиров происходит в крутом пространстве, кроме посадки пассажиров на линии междугороднего транспорта (рисунок 1.24).

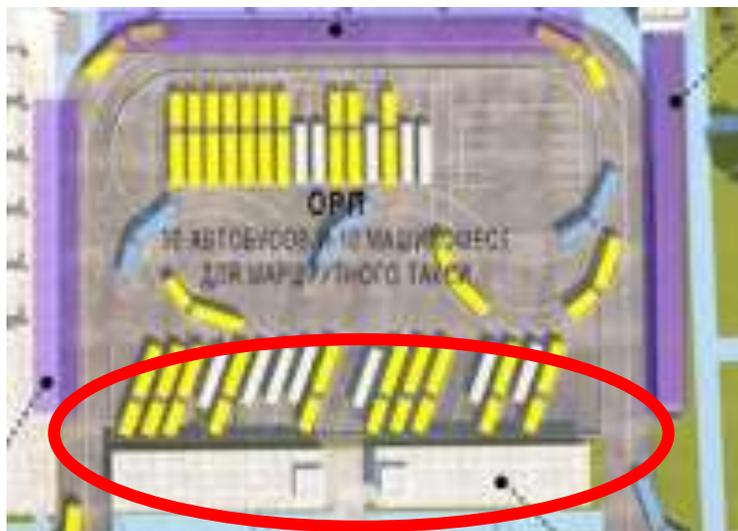
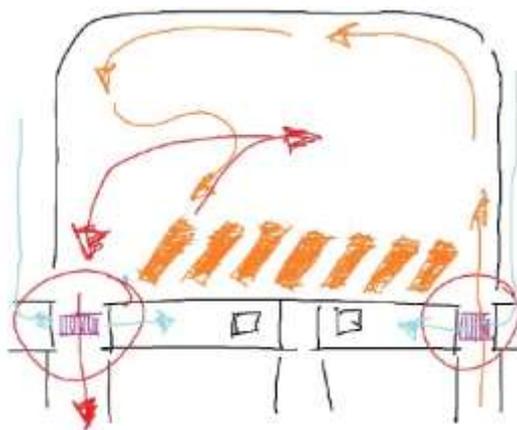


Рисунок 1.24 - Посадочный перрон [16]

2) Удобства посадки/высадки пассажиров: посадка пассажиров осуществляется на отстойной станции, не защищенной от погодных условий, отсутствует связь «Перрон-Вход в транспорт». Высадка осуществляется на едином перроне.

3) Наличие пересечений различных видов движения: происходит пересечение двух видов движения: автомобильный и пассажирский. Из-за того, что план движения решен в единой плоскости (рисунок 1.25).



- Движение транспорта
- Движение пешеходов

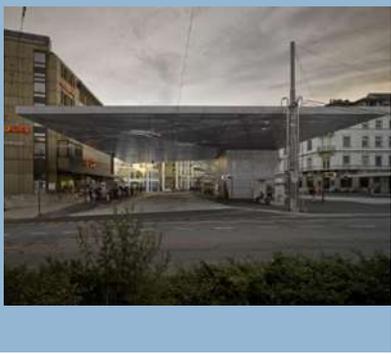
Рисунок 1.25 - Схема движения (Схема автора).

1.3.2 Транзитные остановочные пункты.

Для выявления оптимальных качеств, присущих такому виду постройки будет проведен сравнительный анализ трёх остановочных пунктов:

- в городе Санкт-Галлен;
- в городе Винтертур;
- в городе Сен-Назер (Таблица 4).

Таблица 4 – Общая информация транзитных остановочных пунктов

		
Санкт-Галлен	Винтертур	Сен-Назер
Швейцария	Швейцария	Франция
Автобусная и трамвайная остановка	Автобусная остановка	Остановки станции БРТ

Для проведения сравнительного анализа будут использоваться следующие критерии:

- защита от погодных условий: зима (снег, дождь); лето (солнце);
- доступность для людей с повышенными потребностями;
- организация заторов на полосе движения;
- цвет;
- конструкция.

Санкт-Галлен:

1) Защита от погодных условий: пассажиры защищены от погодных условий светопротускным навесом, который также покрывает и приближающийся транспорт, для удобной посадки (рисунок 1.26).



Рисунок 1.26 - Общий вид на остановочный комплекс [17]

2) Доступность для людей с повышенными потребностями: вход на перрон осуществляется через плавные перетекания пространств. Перрон находится на возвышенности, чтобы обеспечить беспрепятственное попадание в транспорт

3) Организация заторов на полосе движения: так как дорога смешанного типа, возникают заторы на участке остановки общественного транспорта (рисунок 1.27).

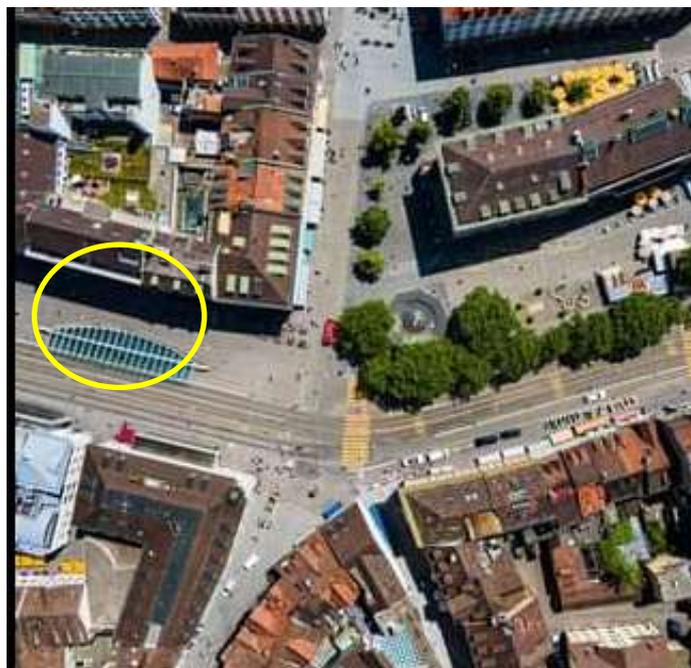


Рисунок 1.27 - Место расположения остановки [17]

4) Спинка укрытия изгибается за рядом сидений, создавая ощущение простора и придавая укрытию глубину в центре почти восемь метров. Стальная арка длиной 40 метров поддерживает крышу над этим пространством, наиболее заметная из-за укрытия. Консоли несут стеклянный навес к краю тротуара, почти на четыре метра перед стальной аркой (рисунок 1.26).

Винтертур:

1) Удобства посадки/высадки пассажиров: перрон находится на возвышенности, чтобы обеспечить беспрепятственное попадание в транспорт. Пассажиры защищены от погодных осадков, не в должной мере, крытым является лишь их пребывание на остановке, но не путь (рисунок 1.28).



Рисунок 1.28 - Общий вид на остановочный комплекс [18]

2) Заторов не происходит, так как для остановки и пребывания транспорта выделено пространство, отделенное от проезжей части, что позволяет не мешать основному потоку движения (рисунок 1.29).



Рисунок 1.29 - Схема движения транспорта (Схема автора).

3) Самый важный и определяющий элемент проекта - скульптурная крыша - имеет консоль высотой до 34 метров. Его асимметричная основа включает в себя билетную кассу и состоит из 6 стальных опор, каждая из которых выдерживает вес до 1200 тонн. Уже на этапе конкурса архитекторы и инженеры очень тесно работали над концептуальной концепцией легкой

стальной конструкции. Алюминиевая оболочка, перфорированная лазером, украшает структуру и пропускает дневной свет (рисунок 1.30).

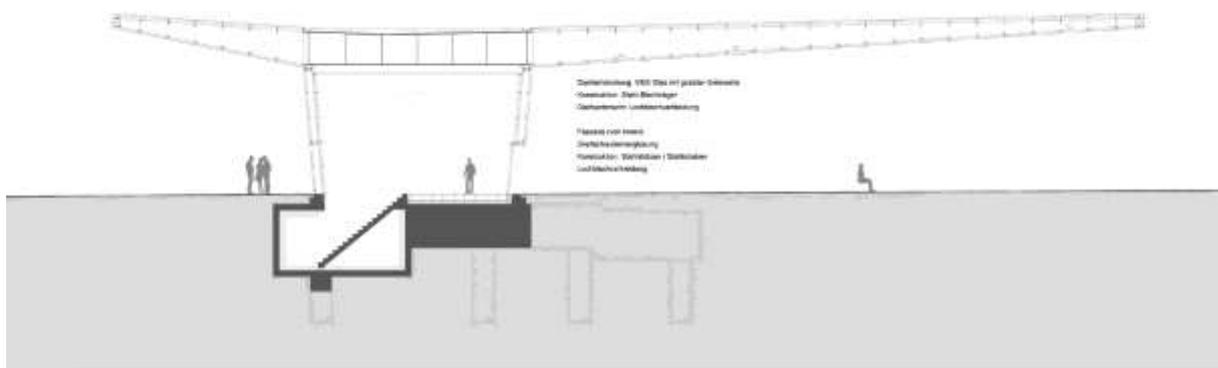


Рисунок 1.30 - Поперечный разрез остановочного комплекса.[18]

Сен-назер:

1) Защита от погодных условий:

Пассажиры защищены от погодных условий навесом, который также покрывает и приближающийся транспорт, для удобной посадки (рисунок 1.31).



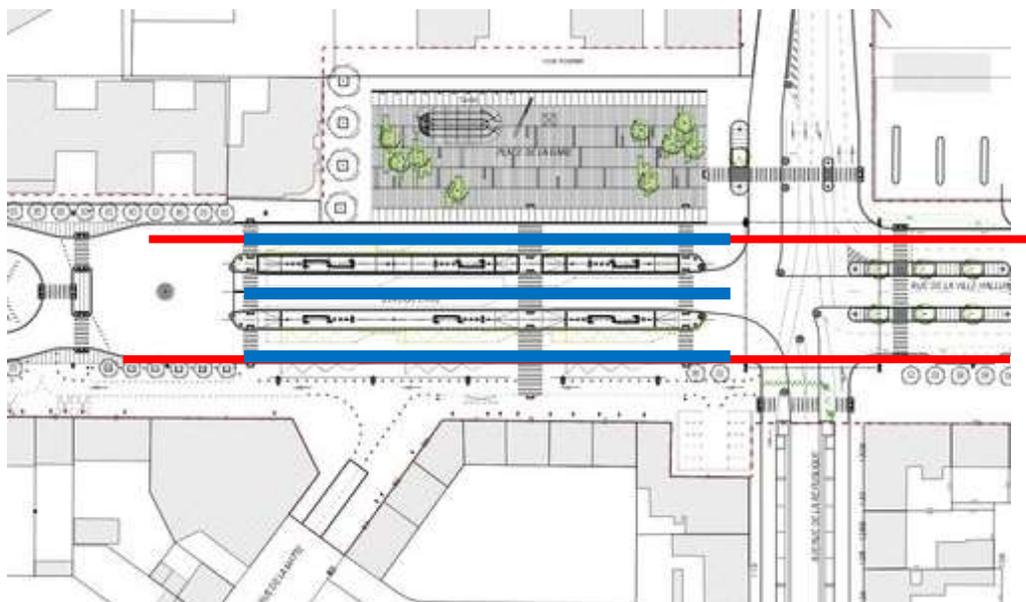
Рисунок 1.31 - Общий вид остановочного комплекса. [19]

2) Доступность для людей с повышенными потребностями: вход на перрон осуществляется через плавные перетекания пространств. Перрон находится на возвышенности.

3) Два длинных параллельных навеса для защиты пользователей общественного транспорта. Выделяясь в городе благодаря своим широким, плавным и красочным защитным покрытиям, они обеспечивают дополнительный комфорт закрытых застекленных укрытий, которые защищают от часто сильных ветров Атлантического побережья (рисунок 1.32).

Бетонные плиты покрывают площадь, образуя ковер, на котором расстелены велосипедные стойки в форме моторного отсека, скамейки, информационные экраны и фонарные столбы, форма которых направляет взгляд на вход на станцию [19].

Акцентными цветами являются черный и желтый, дополнительные цвета: оттенки серого – металлический (рисунок 1.33).



-  Движение общественного транспорта
-  Основной поток движения

Рисунок 1.32 - Схема движения транспорта (Схема автора).



Рисунок 1.33 -Общий вид остановочного комплекса [19]

1.3.3 Пешеходный мост

Для выявления оптимальных качеств, присущих такому виду постройки будет проведен сравнительный анализ трёх пешеходных мостов:

- в городе Шанхай;
- в городе Лиссабон;
- в городе Роттердам (Таблица 5).

Таблица 5 – Общая информация о пешеходных мостах

		
Шанхай	Лиссабон	Роттердам
Китай	Португалия	Нидерланды
Пешеходный мост	Пешеходный мост	Пешеходный мост

Для проведения сравнительного анализа будут использоваться следующие критерии:

- защита от погодных условий: зима (снег, дождь); лето (солнце);
- доступность для людей с повышенными потребностями;
- конструкция;
- цвет;
- организация пространств.

Шанхай, Китай:

1) Пешеходный мост не защищен от погодных условий (вызвано погодными условиями: редкие снега, а вот дожди частые).

2) Пешеходный мост имеет отличную доступность для всех лиц. Имеется лестница, эскалатор и лифты (рисунок 1.34).



Рисунок 1.34 - Общий вид пешеходного моста [20]

3) Мост имеет железобетонную конструкцию, покрытую металлическими кассетами. Ограждения выполнены из металла со стеклянными проставками (рисунок 1.35).



Рисунок 1.35 -Общий вид пешеходного моста [20]

4) Основными цветами строения являются оттенки серого. Он не является акцентным и не переманивает на себя всё внимание, давая взгляду зацепиться за окружающее пространство.

5) Мост не имеет закрытых участков, поэтому создается открытое пространство. Мост находится в деловой части города и по своей высоте контрастирует с окружающей его застройкой. Связывает встречающиеся на перекрестке пространства в единную систему.

Лиссабон, Португалия:

1) Пешеходный мост не защищен от погодных условий (вызвано погодными условиями: зимой температура держится в пределах 9-10С).

2) Пешеходный мост лишен электрических систем подъёма, всё движение на подъём и спуск осуществляется по пандусам, так как мост задумывался для пешеходов и велосипедистов (рисунок 1.36).



Рисунок 1.36 - Общий вид пешеходного моста [21]

3) Мост выполнен из металлических балок круглого сечения с опиранием на колонны и обшит железобетонными блоками формы «чаши» и стальными листами (рисунок 1.37).

4) Основные используемые цвета это белый и оранжевый. Оранжевый цвет создает контраст с окружающей средой наполненной такими цветами как синий, черный, серый, белый и зеленый (зелень).

5) Мост расположен над проезжей частью крупной магистралю, оранжевый цвет также может являться маячком для машинистов, избавляющим от монотонности дороги.

Мост не имеет массивных визуальных участков и создает свободное пространство не только для пешеходов, но и для водителей.



Рисунок 1.37 - Общий вид пешеходного моста [21]

Роттердам, Нидерланды:

1) Пешеходный мост не защищен от погодных условий, ни от дождя, ни от снега.

2) Пешеходный мост лишен электрических систем подъема, всё движение на подъем и спуск осуществляется по лестнице, для лиц с повышенными требованиями на него попасть будет проблематично.

3) Конструктив моста выполнен по стоечно-балочной системе. Обшит мост деревом. (Организаторы проекта получали согласования городских властей на временную конструкцию, то есть срок жизни моста — около пяти лет, правда, с правом пролонгации до 10 лет) [22].

4) Мост решили делать ярко-желтым, чтобы оживить облик района. Ведь сам мост задумывался как связующее звено двух районов, чтобы оживить один из них (рисунок 1.38).

5) Мост задействует несколько вариантов пространства:

- полузакрытое – выполнено над железной дорогой для безопасности и уменьшения звукового шума;

- открытое – вся остальная часть моста и подмостовое пространство, которое также облагорожено и не вызывает ощущение дискомфорта.



Рисунок 1.38 - Общий вид пешеходного моста [22]

1.3.4 Перехватывающий паркинг

Для выявления оптимальных качеств, присущих такому виду постройки будет проведен сравнительный анализ трёх паркингов:

- в городе Утрехт;
- в городе Волюве-Сен-Ламбер;
- в городе Питео (Таблица 6).

Таблица 6 – Общая информация о пешеходных мостах

		
Утрехт	Волюве-Сен-Ламбер	Питео
Нидерланды	Бельгия	Швеция
2000 парковочных мест на 9 уровнях	гараж для персонала на 985 автомобилей	Пятиэтажный гараж на 228 парковочных мест

Для проведения сравнительного анализа будут использоваться следующие критерии:

- защита от погодных условий: зима (снег, дождь); лето (солнце);
- доступность для людей с повышенными потребностями;
- конструкция;
- фасадное решение;
- организация пространств.

Утрехт, Нидерланды:

1) Парковка защищена от погодных условий в должной мере, благодаря оптимальной высоте и глубине. Климат в Утрехте умеренный, с достаточно теплым летом и мягкой зимой. Летом средняя температура составляет примерно +20...+22 °С, а в зимний сезон колеблется около отметки +5 °С. Большая часть осадков в виде дождей выпадает осенью и зимой.

2) Парковка имеет отличную доступность для всех лиц. Имеется лестница, эскалатор и лифты (рисунок 1.39).

3) Стоянка имеет железобетонный каркас с металлическими распорами. Перила и лестницы выполнены из металла. Шахта лифта облицована стеклом (рисунок 1.40).

4) Основными цветами строения являются оттенки серого (бетон) и темно-серый (металлические конструкции). Именно темно-серый цвет подчеркивает ритм, заданный горизонтальными членениями.

5) Паркинг, благодаря большим пролетам, не создаёт закрытых пространств. Физический и композиционный центр представляет открытый атриум на высоту всего здания.

Акцентом на фасаде является стены для скалолазания, они визуально выделяют центральный пешеходный вход. Структура паркинга решена в виде комплексной системы рам (с уклоном $\leq 6\%$), благодаря данному решению используется всё предоставленное место.

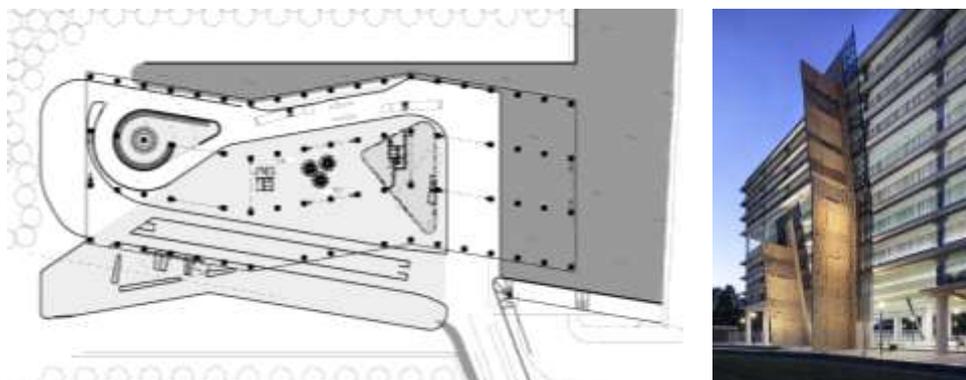


Рисунок 1.39 - План первого этажа и скалодром [23]

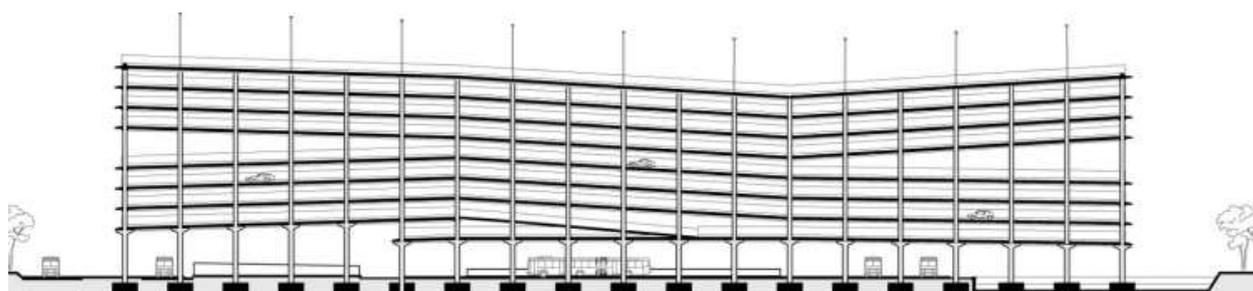


Рисунок 1.40 - Продольный разрез паркинга. [23]

Волюве-Сен-Ламбер, Бельгия:

1) Парковка защищена от погодных условий в должной мере, благодаря оптимальной заглублению и фасадному решению.



Рисунок 1.41 - Поперечный разрез паркинга [24]

2) Объем здания развивается на два этажа над уровнем земли, а также на три этажа ниже уровня земли. В связи с таким развитием здания, места для парковки лиц с повышенными потребностями, выделили места на первом этаже, для удобства передвижения.

3) Здание имеет железобетонную конструкцию с внешними ограждениями, выполненными из деревянных реек. Конструкция рассчитана с учетом потенциального строительства над гаражом. Благодаря необычному заглублению, всё пространство в той или иной мере наполняется естественным светом.

4) По описанию создателей они пытались воплотить в жизнь видение «каньона», со всеми извилистыми обрывами и в тот же момент плавными пререканиями. Здание не конфликтует с окружающей застройкой, так как является достаточно приземленным и выступает в качестве ландшафта. А также не выбивается из общей цветовой гаммы.

5) Фасад здания хоть и выполнен из множества элементов, но от этого не рябит в глазах, ведь всё множество элементов начинает сливаться в единое полотно. Конструктивно здание решено в классической стоечно-балочной системе с прямыми пандусами в центре.



Рисунок 1.42 - Решение фасада [24]

Питео, Швеция:

1) Паркинг защищен от погодных условий в должной мере. Средняя температура января от -16°C на севере до $+1^{\circ}\text{C}$ на юго-западе, июля — от $+2^{\circ}\text{C}$ в горах до $17\text{—}18^{\circ}\text{C}$ на юге.

2) Для передвижения граждан в паркинге предусмотрен лифт и лестница, а также выход на внешний амфитеатр (рисунок 1.43).

3) Данное здание паркинга выполнено по стоечно-балочной системе.

4) С учетом климата Швеции амфитеатр несет в себе несколько функций: «Склон спроектирован как амфитеатр, где люди могут наслаждаться вечерним солнцем. Например, его уже использовали для музыкальных мероприятий. Но когда идет снег, он становится спуском, который радует детей и взрослых санками или чашкой теплого шоколада на лестнице».[25]

5) Здание формирует в своём объёме несколько видов пространств:

- закрытое пространство – внутренний объём паркинга;
- открытое пространство – эксплуатируемая кровля, амфитеатр и площадь у его подножия (рисунок 1.44).

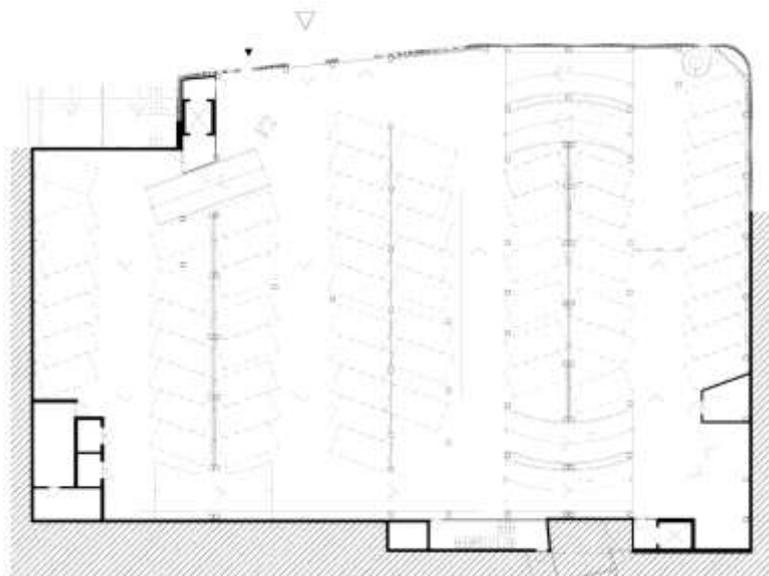


Рисунок 1.43 - План первого этажа [25]



Рисунок 1.44 -Решение фасада [25]

2. Архитектурно-строительный раздел.

2.1 Состав проекта

Ситуационная схема

Генеральный план

Остановочные пункты: планы, разрез, фасады, общий вид, схема движения людей и транспорта

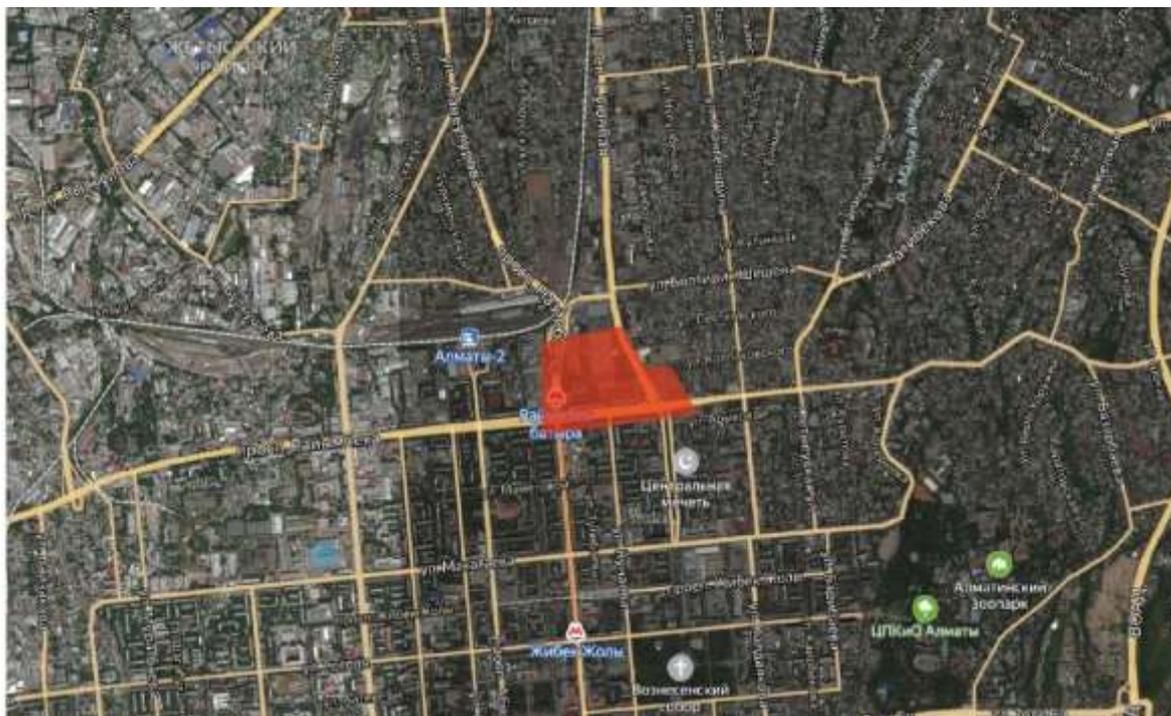
Пешеходный мост: планы, разрез, общий вид, схема движения людей и транспорта

Перехватывающий паркинг: планы, фасады, разрез, общий вид, схема движения людей и транспорта

Конечный остановочный пункт общественного транспорта: планы, разрез, фасады, общий вид, схема движения людей и транспорта

2.2. Концепция

2.2.1. Ситуационная схем



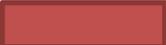
 - Территория проекта

Рисунок 2.2 – Ситуационная схема (Чертеж автора)

2.2.2. Генеральный план

В весь комплекс ТПУ входит:

- пешеходный мост;
- перехватывающий паркинг;
- транзитные остановочные пункты;
- конечный остановочный пункт.

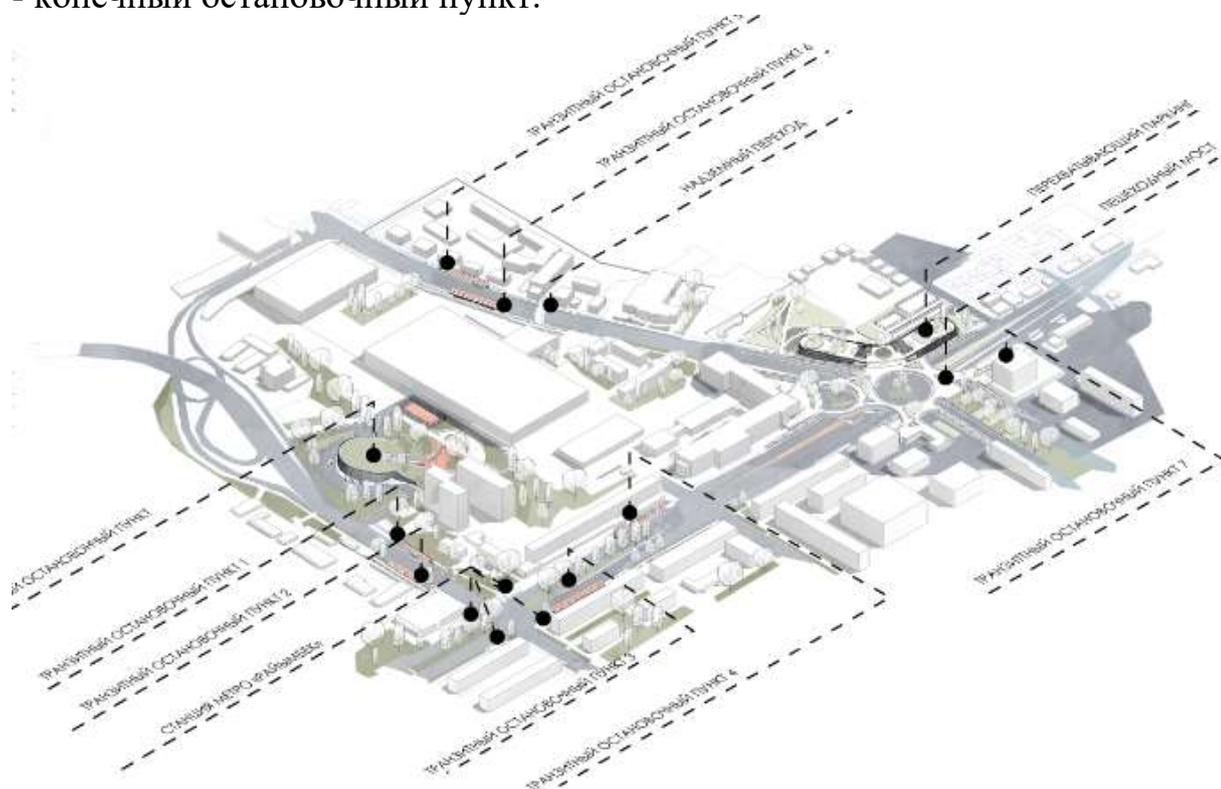


Рисунок 2.3 – Генеральный план (Чертёж автора)

2.2.3. Пешеходный мост

С целью разграничения проезжей плоскости от пешеходного движения на затруднительном участке проектирования, был спроектирован пешеходный мост, который полностью переносит движение пешеходов в новую плоскость. Мост создает новое пространство над всей территории развязки и служит новой буферной зоной между функциональными зонами, прилегающими к развязке, создавая единую сеть «торговый центр «Мерей» - перехватывающий паркинг – бизнес-центр «JBS SAYAHAT» - общеобразовательная школа №52».

В связи с расширением моста на территорию улицы имени Пушкина, было принято решение по переносу памятника Райымбек батыру на пересечение улиц имени Фурманова и проспекта Райымбек батыра, что способствует большему символизму, ведь проспект развивается с востока на запад.

СХЕМА ПЕРЕНОСА ПАМЯТНИКА

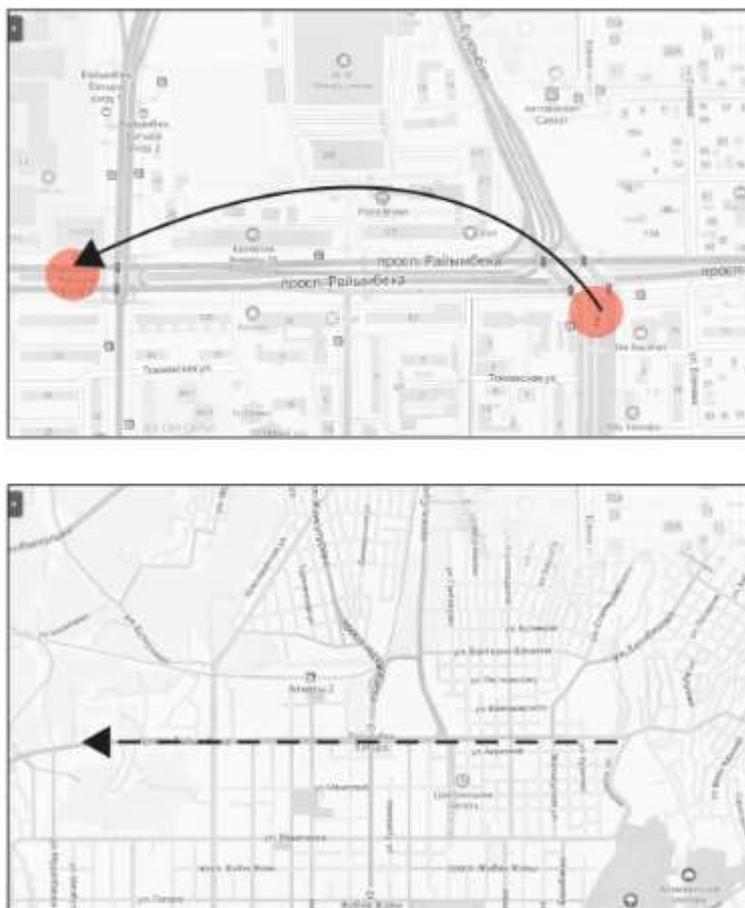


Рисунок 2.4 Перенос памятника (схема автора)

2.2.4. Перехватывающий паркинг

Перехватывающий паркинг вместимостью 450 машиномест расположен на территории бывшего автовокзала «Саяхат». Рассчитан на людей, приезжающих с северной и северо-восточной, и восточной стороны (рисунок 2.5). Перехватывающий паркинг расположен вблизи пешеходного моста для создания единого пешеходного пространства и создания рекреационной зоны на крыше паркинга (рисунок 2.6).



Рисунок 2.5 – Схема движения к паркингу (схема автора)

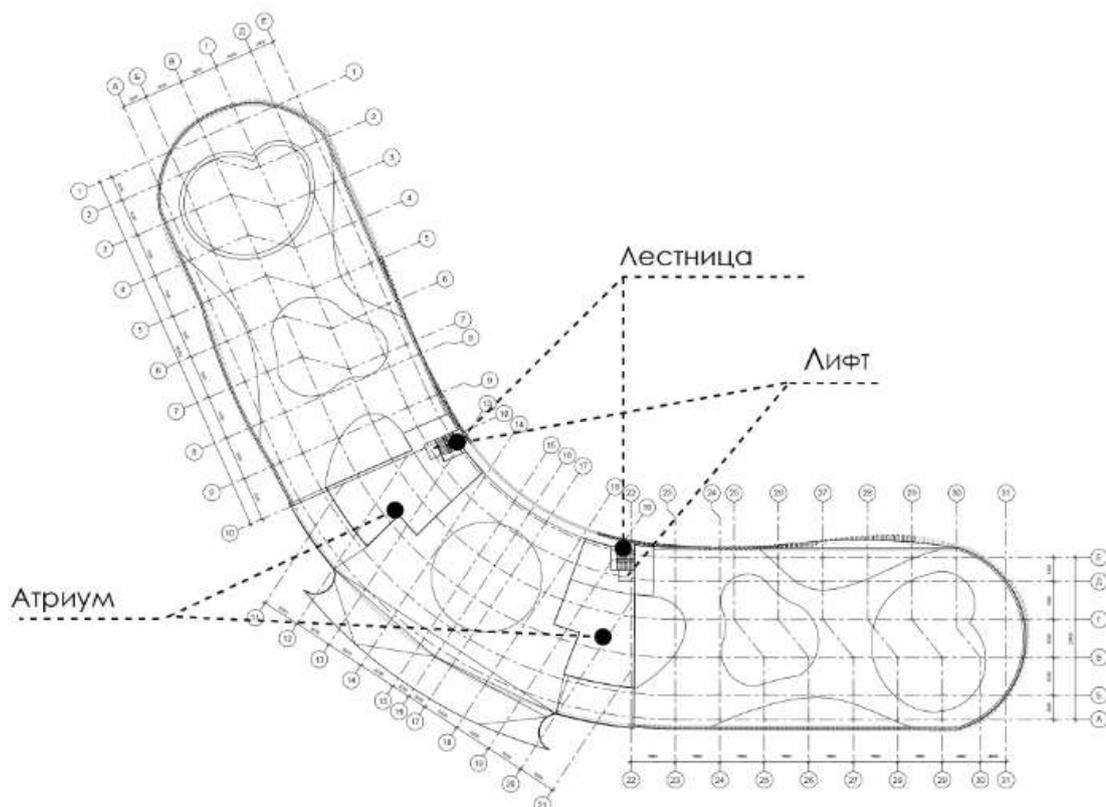


Рисунок 2.6 – План на отметка +7.500

Для создания объединенного пространства с пешеходным мостом, первый уровень паркинга был утоплен в землю на 7,5 метров. Первый этаж не имеет фасадных ограждающих конструкций, что, в свою очередь, способствует хорошей циркуляции воздуха на всём первом этаже. Вышележащие этажи имеют фасадное ограждение, которое также способствует проветриваемости всего здания в целом. Всю территорию здания по длине внутренней стороны опоясывают уровни габионных ступеней, они создают разграничения между нижним этажом и уровнем чистой земли для проинквания инсоляции на нижележащие этажи (рисунок 2.7).

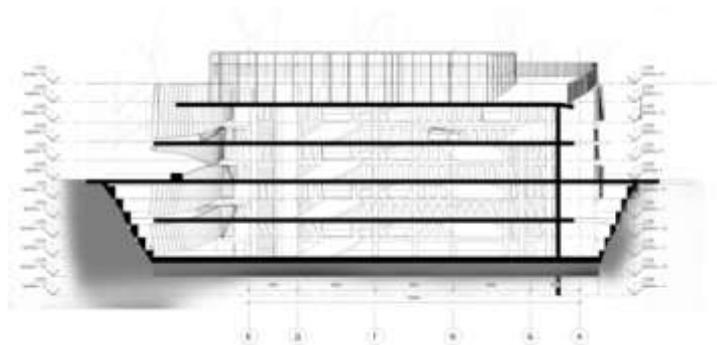


Рисунок 2.7 – Разрез 1-1 (Чертеж автора)

Весь паркинг решен в перебеге смежных уровней. Данная структура позволяет использовать прямые пандусы экономя место (рисунок 2.8).

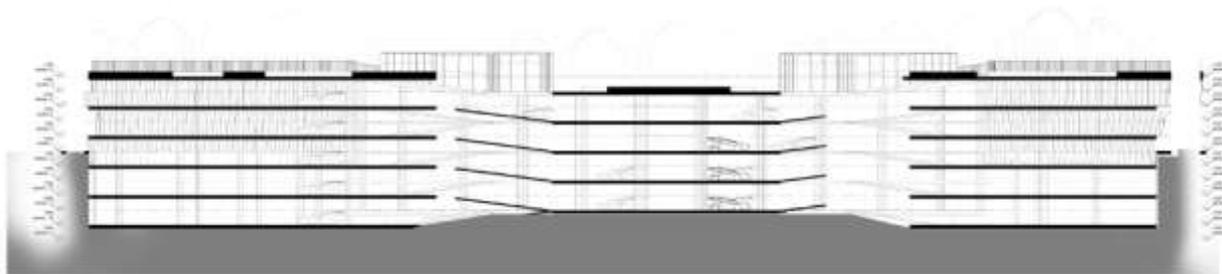


Рисунок 2.8 – Продольный разрез (Чертеж автора)

2.2.5. Транзитные остановочные пункты

Остановочные пункты 1,2

Находятся на улице имени Фурманова ниже проспекта имени Райымбека. Имеют загруженность в 10 и 9 маршрутов. Так как проезжая часть не имеет специально выделенной автобусной полосы, остановочные пункты выполнены в виде заездного кармана (рисунок 2.9).

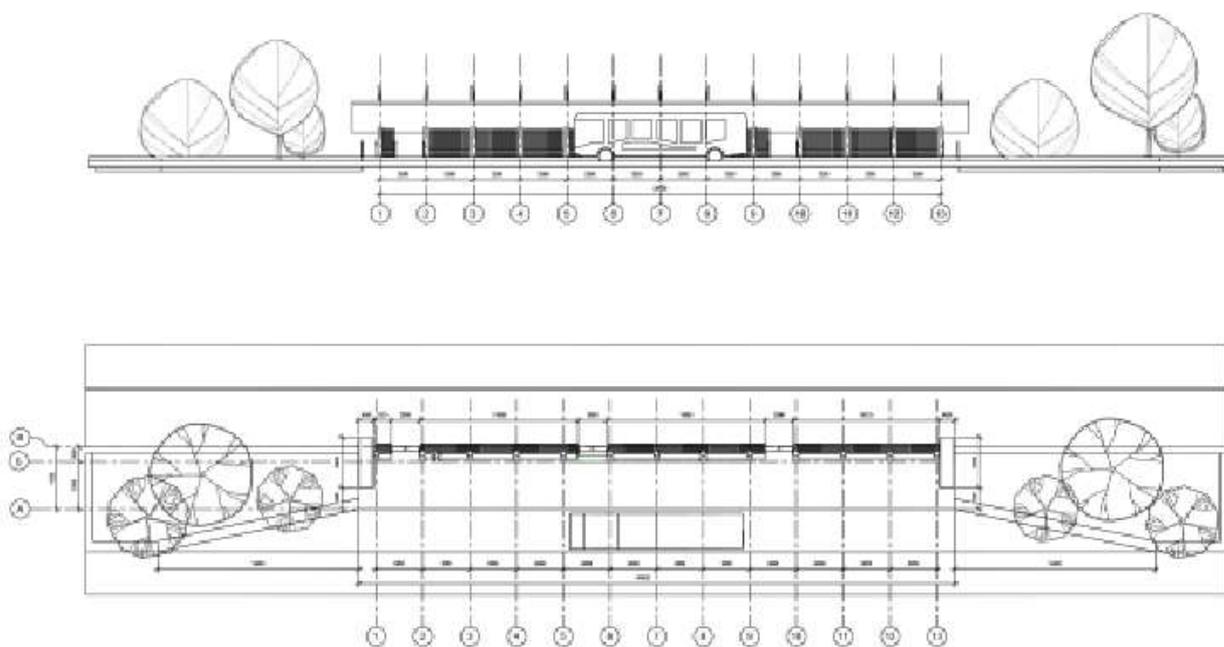


Рисунок 2.9 – Остановочная станция 1,2 (Чертеж автора)

За основу для строение был взят модуль, который строится на основе габаритов алматинских автобусов «ЛиАЗ 5292», так как автобусные парки в основе имеют именно данную стандартную серию (рисунок 2.10).

МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ОСТАНОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА

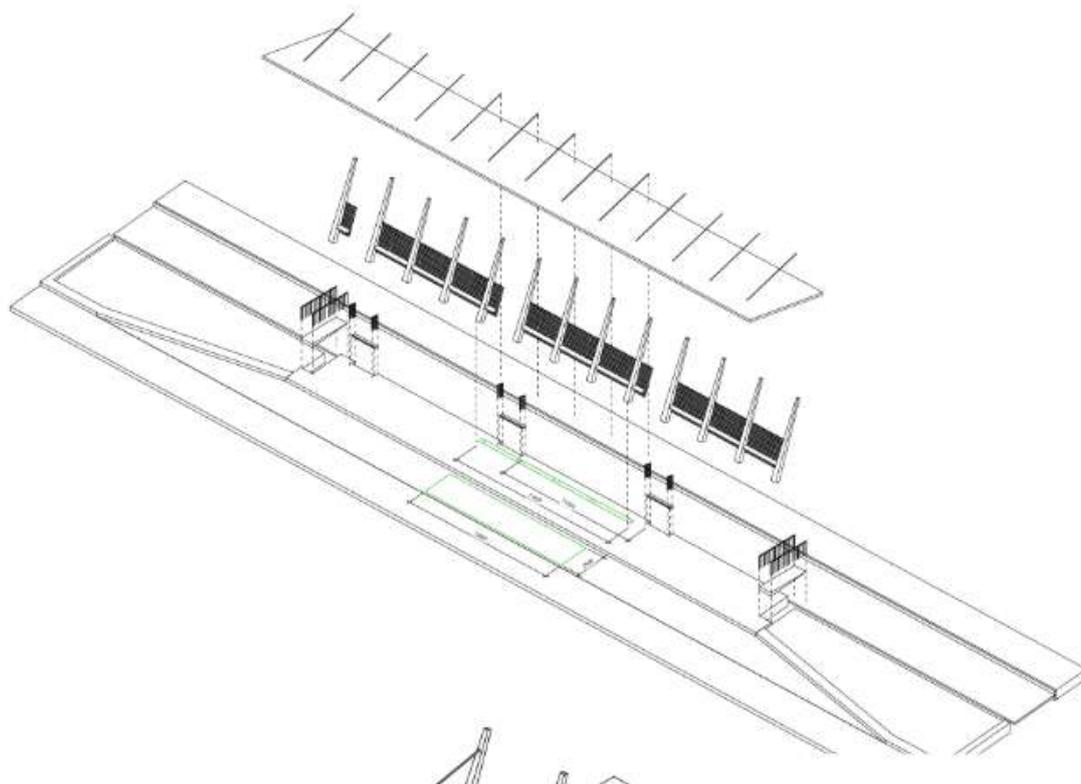


Рисунок 2.10 – Модуль остановочной ячейки

Остановочный пункт состоит из посадочного перрона и ведущих на него пандусов, а также навеса, который покрывает приближающийся общественный транспорт, что способствует реализации концепции «Сухие ноги» (рисунок 2.11).

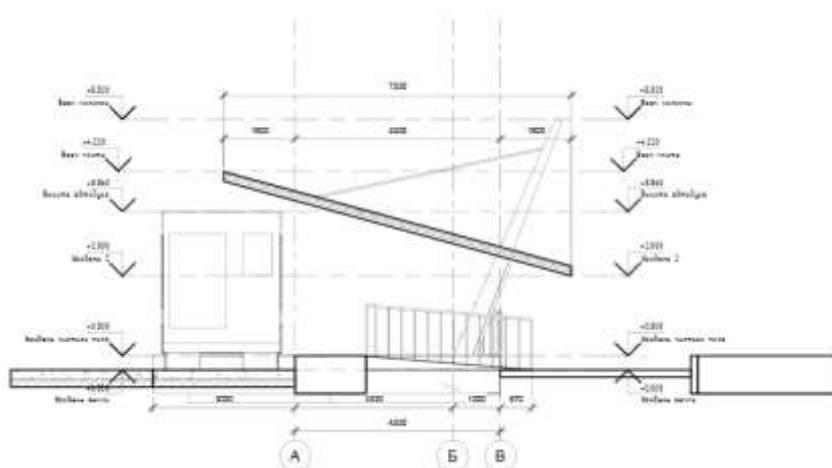


Рисунок 2.11 – Разрез остановочной станции (Чертеж автора)

Остановочные пункты 3,4

Расположены по проспекту Райымбека. Имеют загруженность, соответственно, в 30 и 22 маршрута. Так как на дорожном полотне имеется специально выделенная автобусная полоса остановочные пункты было решено делать в виде транзитного перрона. Остановочные пункты имеют в себе пять модулей, что обусловлено, в среднем, одновременным прибытием пяти маршрутов на остановочный пункт (рисунок 2.12).

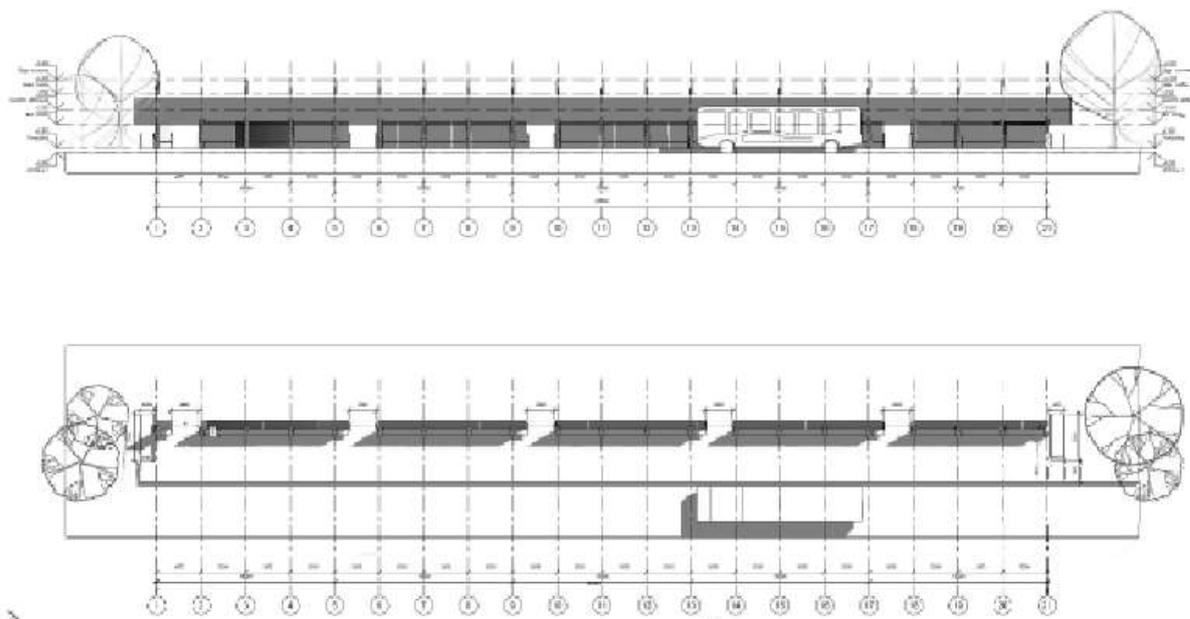


Рисунок 2.12 – Остановочный пункт 3,4 (Чертеж автора)

Остановочные пункты 5, 6

Расположены по проспекту Суяунбая. Имеют загруженность, соответственно, в 12 и 17 маршрутов. Так как на дорожном полотне имеется специально выделенная автобусная полоса остановочные пункты было решено делать в виде транзитного перрона. Остановочные пункты имеют в себе четыре модуля, что обусловлено, в среднем, одновременным прибытием пяти маршрутов на остановочный пункт. Также находятся на сложном рельефе – плоскость дорожного полотна расположена выше пешеходной плоскости на 1,5 метра. В связи с этим был предусмотрен заездной пандус (рисунок 2.13).

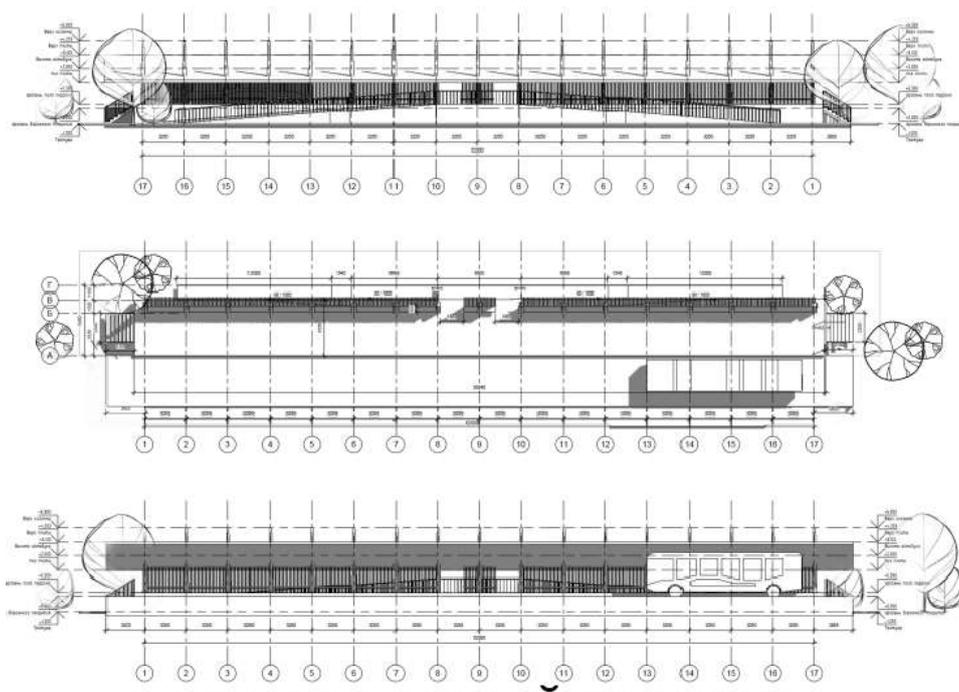


Рисунок 2.13 – Остановочные пункты 5,6 (Чертеж автора)

Остановочный пункт 7

Расположен по проспекту Райымбека в восточную сторону за улицей Пушкина. Имеет загруженность в 23 маршрута. В связи с изменениями движения на данном участке развязки было принято решение отказаться от имеющегося заездного кармана в пользу транзитного пути, чтобы не создавать затор на участке.

Для сохранения существующих помещений под коммерцию было выделено отдельно пространство интегрируемое в остановочный комплекс (рисунок 2.14).

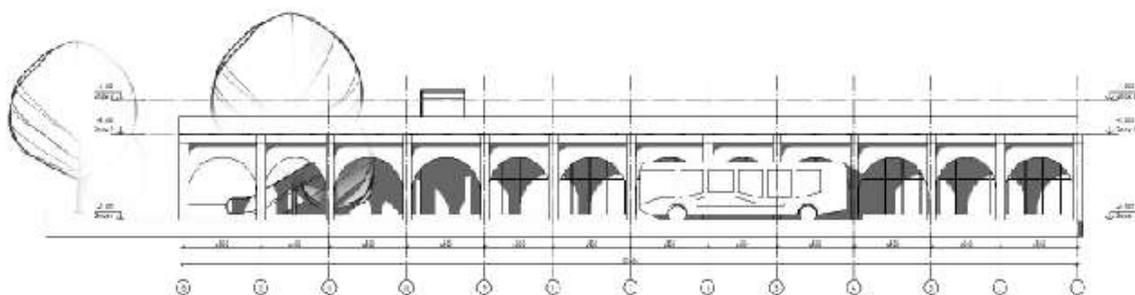


Рисунок 2.14 – Остановочный пункт 7

Остановочный комплекс является прямым продолжением пешеходного моста и создаёт пространство в двух уровнях: первый этаж – остановочный комплекс; второй этаж – пешеходный мост, соединенный с бизнес центром «JBS SAYAHAT» (рисунок 2.15).

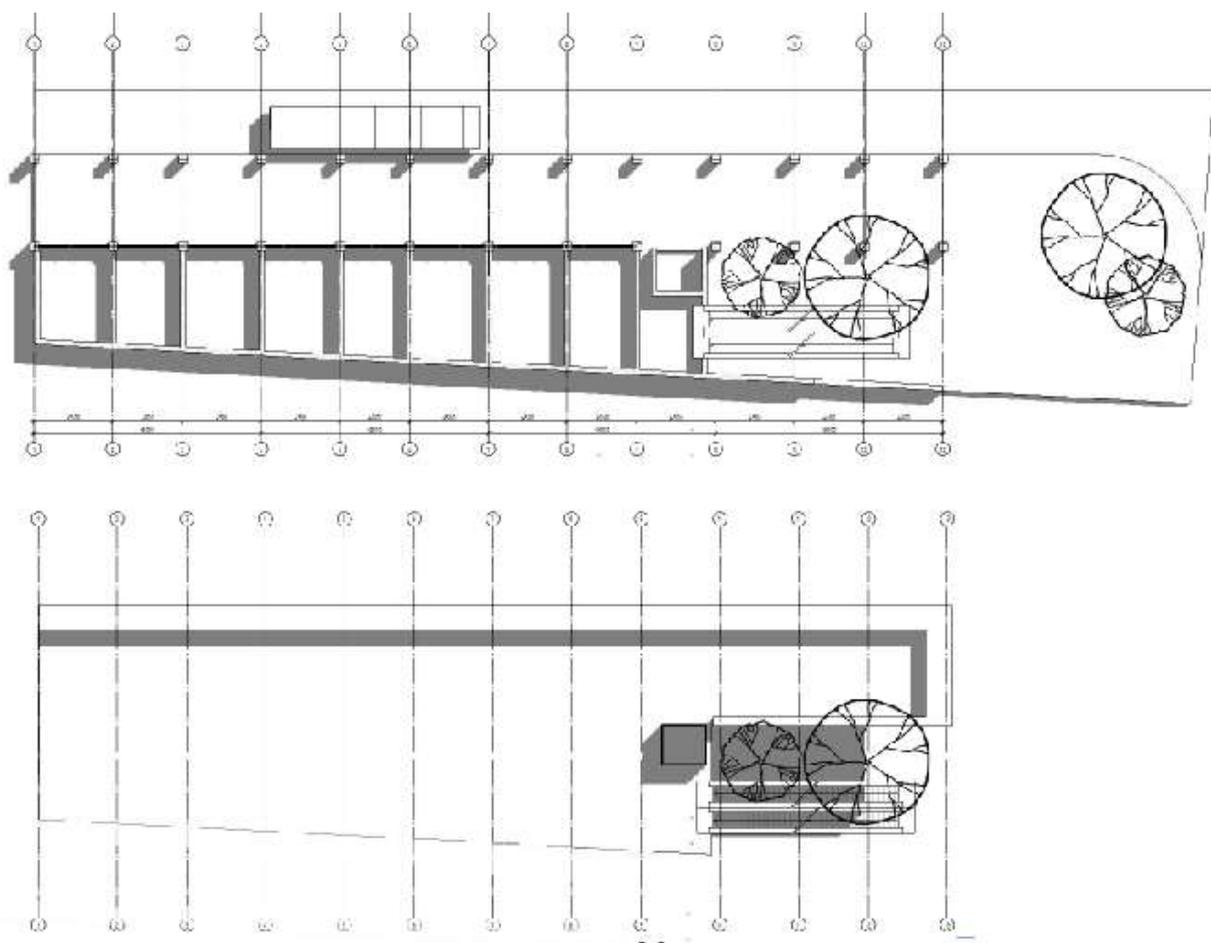


Рисунок 2.15 – Планировка остановочной станции 7 (Чертеж авторов)

2.2.6 Конечный остановочный пункт

Конечный остановочный пункт представляет собой автобусное депо для маршрутов, имеющих на данной территории конечный остановки по регламенту маршрута. Общее количество таких маршрутов равно 17.

Здание представляет собой заглубленный наклоненный цилиндр. Форма обусловлена разграничением пространств – транспортное от пешеходного (рисунок 2.16).



Рисунок 2.16 – Общий вид на конечный остановочный пункт (Чертеж автора)

Пункт в плане имеет радиальную основу, что облегчает въезд и выезд с парковочного места. Также предусмотрено полное разграничение путей движения транспорта и пешеходов. На первом этаже находится зал ожидания, туалет и кафе. Здание представляет собой заглубленный наклоненный цилиндр. Форма обусловлена разграничением пространств – транспортное от пешеходного (рисунок 2.17).

Пункт в плане имеет радиальную основу, что облегчает въезд и выезд с парковочного места. Также предусмотрено полное разграничение путей движения транспорта и пешеходов. На первом этаже находится зал ожидания, туалет и кафе (рисунок 2.17).

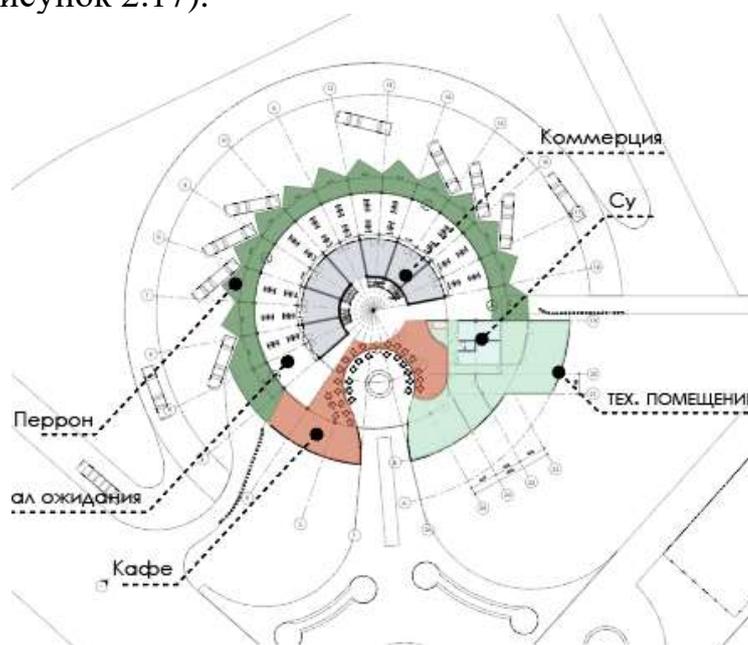


Рисунок 2.17 – План на отметке +0.000 (Чертеж автора)

Второй этаж здания представляет собой единой офисной пространство с открытым атриумом третьего этажа (рисунок 2.18).

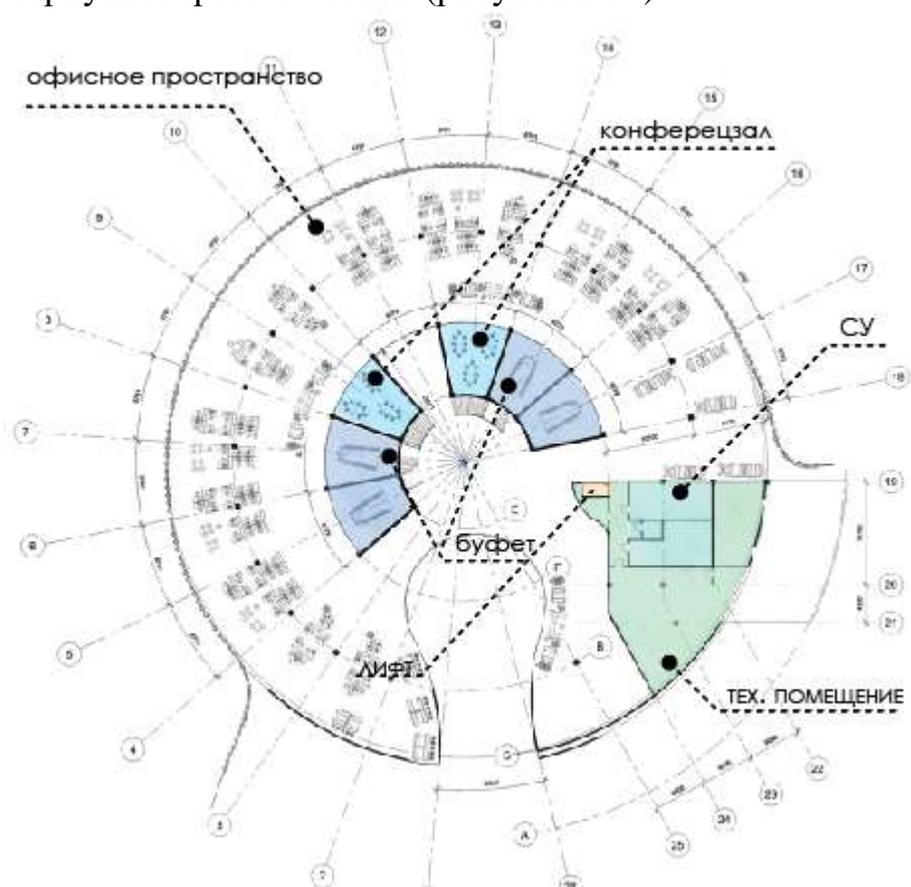


Рисунок 2.18 – План на отметке +5.400 (Чертеж автора)

Фасад здания выполнен из панорамного остекления с поперечными элементами солнцезащиты, которая вырывается из земли и плавно перетекает на фасад здания, создавая благоприятный метрический ряд визуального образа. (рисунок 2.19).



Рисунок 2.19 – Общий вид (Рисунок автора)

3. Конструктивный раздел

3.1 Узел крепления колонны к фундаменту

Узел крепления колонны к фундаменту, включающий базу колонны с траверсой и опорной плитой, анкерные болты, закрепленные в фундаменте с натяжением на траверсы через прижимные анкерные плиты, и центрирующее устройство, отличающийся тем, что база колонны снабжена центрирующей прокладкой с отверстием, прикрепленной к низу опорной плиты, а фундамент, имеющий преимущественно наклонную поверхность, выполнен с нишей, размещенной напротив центрирующей прокладки, при этом центрирующее устройство расположено между прикрепленной к колонне опорной плитой и фундаментом и выполнено в виде плиты, установленной над нишей с возможностью перемещения по поверхности фундамента и фиксации на нем, и винтового упора, нижний конец которого размещен в нише и связан резьбовым соединением с плитой, а верхний выполнен с коническо-цилиндрическим выступом и расположенной под ним кольцевой опорной частью, при этом коническо-цилиндрический выступ размещен в отверстии центрирующей прокладки с возможностью опирания ее нижней части на кольцевую опорную часть (рисунок 3.1) [26].

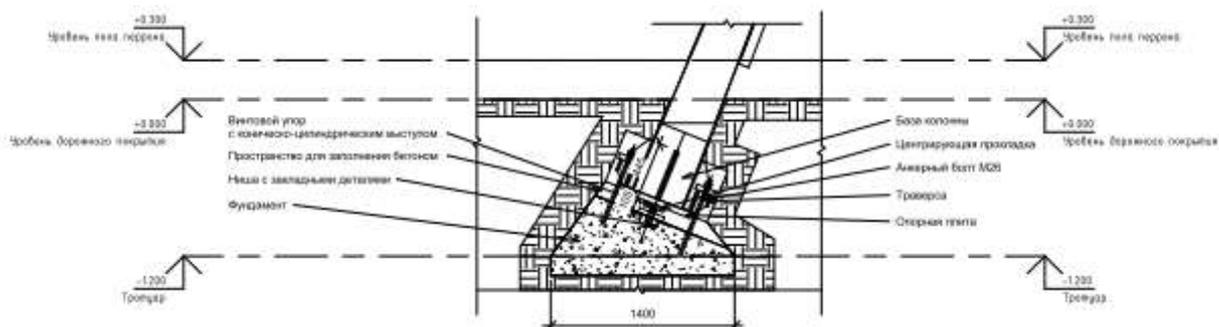


Рисунок 3.1 - Узел крепления колонны к фундаменту (Чертеж автора)

3.2 Узел пирога эксплуатируемой кровли под пешеходную нагрузку.

Представляет собой «зеленый» пирог кровли, начиная с железобетонной плиты перекрытия и поднимаясь вверх (рисунок 3.1.2.):

- железобетонная плита перекрытия 300мм
- выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора 30 мм с устройством наклонного бортика у парапетной стенки высотой 550мм
- слой грунтовки поверхности под кровлю
- основной водоизоляционный ковер
- плитный утеплитель 140 мм
- слой геотекстиля 30 мм
- почвенный слой 175 мм или, в зависимости от места бетонная плита 75 мм

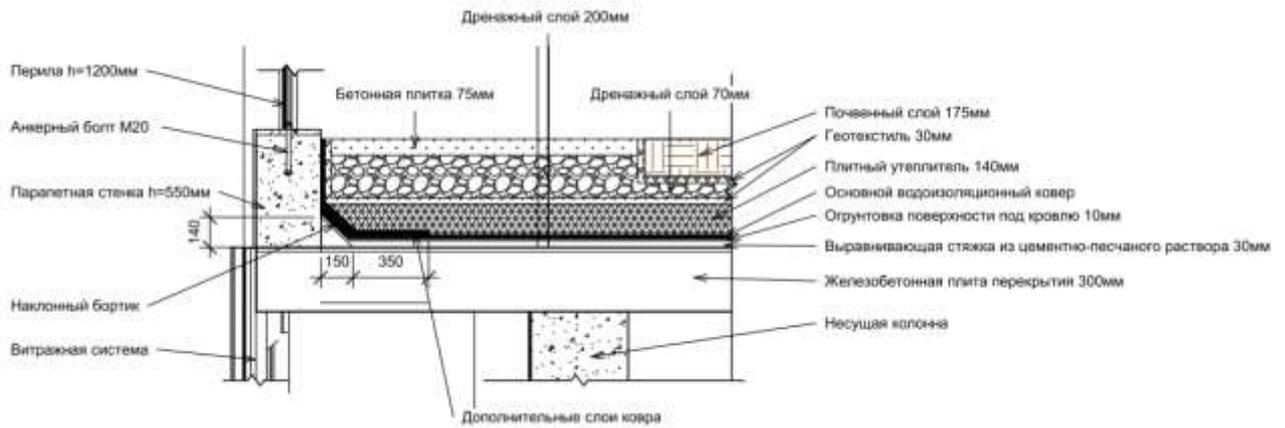


Рисунок 3.2 - Узел примыкания стены к дорожному покрытию (чертеж автора)

3.3 Схема устройства отделки цоколя в плоскости стены (рисунок 3.3)

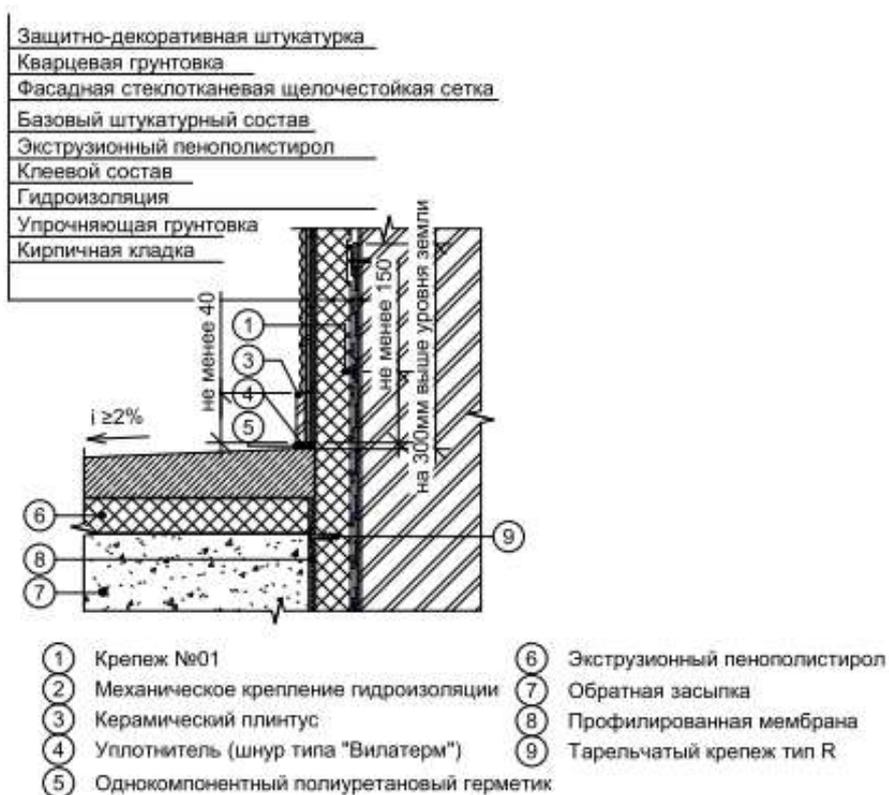


Рисунок 3.3 - Узел примыкания стены к дорожному покрытию (чертеж автора)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для создания и организации пространства транспортно-пересадочного узла, важным аспектом является возможность быстрого, удобного перераспределения пассажиропотока между различными видами транспорта и его направлений. Независимо от состава ТПУ его главная цель – минимальное время пересадки между видами транспорта и создание условий повышенного комфорта для пассажиров. Также, важным является возможность пересадки именно с индивидуального вида транспорта.

Актуальность развития места проектирования заключается в необходимости развития культуры транспортного сообщения, которая, в свою очередь, касается не только людей за рулём, но и рядовых пешеходов, осуществляющих пересадку.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СН РК 1.02-01-2016 «Благоустройство территорий населенных пунктов»
- 2 СНиП РК 3.03-09-2003. Автомобильные дороги
- 3 Е.С. Никитина Градостроительное проектирование: улица и площадь / Е.С. Никитина.- УДК 711.4, 2012.- 3 с.
- 4 СН РК 5.03–07–2013. Несущие и ограждающие конструкции. - Астана: Издание официальное, 2015. -41 с.
- 5 СН РК 3.03-05-2014. Стоянки автомобилей. -Астана, 2015. — 17 с.
- 6 Абдуназаров Ж. Н., Мамарасулова М. Н. Рекомендуемые параметры расчетных автомобилей для Российской Федерации // Молодой ученый. - 2016. - № 7.2 (111.2). – С. 26-28.
- 7 Беляев Е.Л. Архитектурно-пространственная среда города, как объект зрительного восприятия. – М.: Стройиздат, 1977. - 127 с.
- 8 Овчинников И. Г. пешеходные мосты: конструкция, строительство, архитектура: учеб. Пособие/ И. Г. Овчинников, Г.С. Дядченко. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2005. – 227 с.
- 9 Погода и климат – г. Алматы // Электронная версия на сайте <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=36870>
- 10 Построение розы ветров для городов 2021 // Электронная версия на сайте http://stroydocs.com/info/e_veter
- 11 Google Планета Земля - Карта г. Алматы 2021 // Электронная версия на сайте <https://earth.google.com/web>
- 12 2ГИС: Городской справочник - Карта г. Алматы // Электронная версия на сайте <https://2gis.kz/almaty>
- 13 Алматы против Алма-Аты. Кому помешал автовокзал «Саяхат»? // Электронная версия на сайте <https://informburo.kz/stati/almaty-protiv-alma-aty-komu-pomeshal-avtovokzal-sayahat.html>
- 14 Cepezed designs first self-sufficient bus station in the netherlands // Электронная версия на сайте <https://www.urdesignmag.com/architecture/2019/05/02/tilburg-bus-station-the-netherlands-cepezed/>
- 15 Sunset Transit Center // Электронная версия на сайте https://en.wikipedia.org/wiki/Sunset_Transit_Center
- 16 ТПУ «АЛМА-АТИНСКАЯ» появится рядом с одноименной станцией метро Замоскворецкой линии (на пересечении улиц Братеевской и Ключевой) // Электронная версия на сайте <https://stroim.mos.ru/construction/2105?from=cl>
- 17 Santiago Calatrava // Электронная версия на сайте <https://www.calatrava.com/>
- 18 Bahnhofplatz Winterthur / Stutz Bolt Partner // Электронная версия на сайте https://www.archdaily.com/504960/bahnhofplatz-winterthur-stutz-bolt-partner?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

19 Multimodal Interchange / Tetrarc Architects // Электронная версия на сайте https://www.archdaily.com/391981/multimodal-interchange-tetrarc-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

20 Круглый пешеходный мост // Электронная версия на сайте <https://wikipoints.ru/point/285>

21 Удивительные пешеходные мосты // Электронная версия на сайте <https://journal.homemania.ru/article/udivitelnye-mosty-dlja-peexodov>

22 The Luchtsingel / ZUS // Электронная версия на сайте <https://www.archdaily.com/770488/the-luchtsingel-zus>

23 P+R De Uithof / KCAP Architects & Planners + studioSK // Электронная версия на сайте https://www.archdaily.com/456706/p-r-de-uithof-kcap-architects-and-planners-studiosk?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

24 Parking Garage Cliniques Universitaires Saint-Luc / de Jong Gortemaker Algra + Modulo architects // Электронная версия на сайте https://www.archdaily.com/867487/parking-garage-cliniques-universitaires-saint-luc-de-jong-gortemaker-algra-plus-modulo-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

25 The Parking Garage that Moonlights as a Sledding Slope / White Arkitekter + Henning Larsen Architects // Электронная версия на сайте https://www.archdaily.com/799662/the-parking-garage-that-moonlights-as-a-sledding-slope-white-arkitekter-plus-henning-larsen-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

Узел крепления колонны к фундаменту и способ установки базы колонны на фундамент // Электронная версия на сайте: <http://www.freepatent.ru/patents/2060329>