



doi: 10.18720/CUBS.75.1

Сквозное обучение BIM на младших курсах университета

BIM end-to-end training in university undergraduate program

Н.А. Яковлев^{1*}, К.Ю. Усанова², А. Ковалёв³N. Iakovlev^{1*}, K. Usanova², A. Kovalev³

Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St.
Petersburg, Russia

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Revit;
3d модель;
BIM;
VDC;
проектирование;
параметрическое моделирование;
здания;
строительство;
энергоэффективность;
конструкции;

KEYWORDS

Revit;
3d modeling;
BIM;
VDC;
design;
parametric modeling;
buildings;
construction;
energy efficiency;
structures; keywords

АННОТАЦИЯ

Целью исследования является создание комплексной технологии обучения BIM с приобретением базовых навыков в первые годы обучения в университете. Проанализированы основные мировые тенденции в обучении BIM. По результатам анализа выбраны объекты моделирования для постановки курса BIM в университете на втором году обучения, содержание состава проекта (текстовой и графической части) начального курса BIM. Определена технология и технологическая платформа обучения. Выбран метод оценки текущих и итоговых результатов обучения. Апробация идеи была успешно выполнена на студентах Инженерно-строительного института Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. В конце данной публикации представлен пример курсовой работы по дисциплине «Основы проектирования зданий», выполненной в осеннем семестре 2018 г. студентом второго курса Инженерно-строительного института СПбПУ.

ABSTRACT

The aim of the study is to create a comprehensive technology for learning BIM with the acquisition of basic skills in the first years of study at the university. The main global trends in learning BIM were analyzed. The modeling objects for the BIM course for the second-year students, the content of the project (text and graphic part) and method for current and final assessing were chosen. The technology and learning platform have been defined. The approbation of the idea was successfully carried out by students of the Engineering and Construction Institute of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. An example of a coursework for the «Computer graphics» discipline, made by a second-year student pursuing a degree in Civil Engineering Institute at Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University in the fall semester of 2018, is presented in the end of this article.

Содержание

1.	Введение	7
2.	Методы	8
3.	Результаты и обсуждение	8
4.	Заключение	11

1. Введение

В качестве мощного инструмента обеспечения устойчивого развития в строительстве информационное моделирование зданий (Building Information Modeling, BIM) или виртуальное

проектирование и строительство (Virtual Design and Construction, VDC) используется на всех стадиях инвестиционно-строительного проекта. Технология BIM активно используется в основных (специалитет, бакалавриат, магистратура) и в дополнительных (переподготовка, повышение квалификации) программах подготовки в университетах [1–9].

Способности студентов в технологиях BIM - не единственная конечная цель. Процесс освоения BIM помогает студентам улучшить наиболее важные навыки, необходимые для образования в 21 веке: критическое мышление, общение, сотрудничество и творчество [10]. Также это помогает достичь более высокого уровня обучения через ролевую игру в качестве исполнителя реального проекта BIM [11–13].

При обучении бакалавров BIM рекомендуется использовать платформы совместной работы Common Data Environment (CDE). [14]. Тем не менее, существует возможность выбора более простых средств, таких как MOODLE, особенно для начала обучения.

Модели реальных зданий слишком сложны, чтобы использовать их в образовательных целях [6]. Таким образом, перед создателями учебных курсов стоит задача выбора правильной упрощенной модели небольшого здания для начала обучения технологии трехмерного параметрического моделирования. Тем не менее, несмотря на широкое распространение технологии обучения BIM [15], нет конкретных рекомендаций относительно структуры изучаемых дисциплин или их места в учебном плане. Задачи для начального курса и роль дисциплины в плане обучения не ясны.

Целью данной работы была разработка комплексной технологии для обучения BIM с первого до последнего дня обучения студента в университете с приобретением базовых навыков уже с первого года обучения и закрепления их на втором году обучения.

Для этого были выполнены следующие задачи:

- Разработка объекта моделирования для курса BIM первокурсников в университете.
- Разработка содержания проекта и пакета архитектурных чертежей для начала курса BIM (первый и второй год обучения).
- Выбор технологии и технологической платформы обучения.
- Выбор метода текущей и итоговой оценки обучения.
- Внедрение разработки в учебный процесс.

Результаты работы были реализованы в учебном курсе Инженерно-строительного института Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

2. Методы

Основным методом решения поставленных задач стал опрос специалистов в области гражданского строительства.

Также использовался опыт, полученный при реализации пилотных проектов Санкт-Петербургского политехнического университета по использованию виртуальной учебной среды [16, 17].

3. Результаты и обсуждение

Первый опыт внедрения BIM

На начальном этапе внедрения BIM учащиеся использовали Allplan (первый семестр первого года обучения, второй и последующие года обучения) и AutoCAD (начиная со второго семестра обучения). Мы описали этот начальный этап в наших ранних работах [18, 19]. Тем самым мы организовали учебное задание «от простого к сложному». Практика показала, что для первокурсников была проще программа Allplan, так как моделирование происходит с объектами, а не с 2D-примитивами. Работая с трехмерными объектами, такими как стены, плиты, колонны и имея возможность видеть трехмерное изображение объекта, учащиеся подсознательно тренировали свое понимание трехмерных пространственных отношений.

Только после создания полной 3D-модели мы начинаем создавать 2D-архитектурные чертежи объекта. Такие вещи, как рисунок, план, поперечное сечение и вид, преподавались учащимся только после работы с трехмерной моделью объекта. Этот предмет был основан на уже развитом понимании пространственных отношений. В то же время основным подходом было «не рисовать, а проектировать». Позже мы начали использовать Revit в качестве базовой графической программы.

Довузовское обучение

Курс дистанционного обучения по созданию информационной модели здания был создан для абитуриентов Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Курс является частью довузовского образования и инструментом университетского онлайн-маркетинга. Виртуальная учебная среда основана на платформе Moodle. Это позволяет учащимся средних школ подготовиться к

процессу обучения в университете и получить представление о правильном выборе специальности. Они используют программное обеспечение Autodesk Revit для проектирования своего первого здания. Результатами курса являются трехмерная модель небольшого двухэтажного жилого здания и презентационная графика. Обучение на курсе имитирует в упрощенном виде обучение в университете на первом курсе по дисциплине «Основы проектирования зданий». Но задачи для школьников проще и нет контроля посещаемости. Каждый ученик работает по собственному графику и темпу и не связан с другими участниками курса. Курс существует при содействии Комитета по строительству Правительства Санкт-Петербурга, Российская Федерация. Выпускники курса получают сертификат и впоследствии становятся успешными студентами-строителями [20, 21].

Учебное проектирование на первом и втором году обучения в вузе

Университет дает две независимые возможности обучения. Первая – это полностью самостоятельное обучение как возможность дополнительного самообразования или компенсация разницы в учебных планах и программах при переводах из других университетов или других учебных подразделений. Такая возможность реализовывалась через следующие ресурсы:

Портал открытое образование <https://openedu.ru/> Минобрнауки РФ. Были реализованы курсы «Проектирование зданий. BIM» и «Основы расчета строительных конструкций» Инженерно-строительного института Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

База знаний <https://bim.vc/base/> нашего преподавателя А.Е.Высоцкого, содержащая в свободном доступе большое количество видеуроков по BIM.

Другая возможность обучения - образование, ориентированное на обучение внутри вуза, реализовалась по-другому. Собственно, этому и посвящена данная статья.

Технология и технологическая платформа обучения

Технологическую платформу обучения мы выбирали исходя из возможности реализации сетевого обучения и совместных сетевых программ с другими вузами. Это потребовало выбора наиболее распространенные платформы для обучения. Такой платформой является Moodle. Это бесплатное программное обеспечение и наиболее распространенная система управления учебной деятельностью (Learning Management System, LMS). Политехнический университет активно использует Moodle и MOOC для преподавания различных дисциплин на первом курсе [22].

Объект проектирования на первом курсе

Здания и сооружения делятся на производственные, общественного назначения и жилые здания. По оценке экспертов, наиболее частая задача для выпускников строительных институтов - проектирование жилого здания, поэтому именно жилое здание было выбрано начальным объектом проектирования на первом курсе. Из жилых зданий был выбран его наиболее простой вариант - двухэтажное здание коттеджного типа. Проектирование реализовывать в дисциплине «Основы проектирования зданий» с 34 часами аудиторных занятий и 120 часами самостоятельной работы в семестре, что соответствует четырем зачетным единицам трудоемкости ECTS. Форма отчетности - курсовая работа и зачет. Примеры таких проектов приведены в работах [23, 24]. При этом реализовался уже упомянутый принцип «не чертить, а проектировать».

Состав проектной документации

По мнению опрошенных экспертов, многие выпускники строительных вузов плохо представляют состав проектной документации по объекту и взаимосвязь отдельных разделов этого проекта. Исходя из этого мнения, мы решили на начальном этапе проектирования предложить студентам выполнение всех разделов проектирования. При этом только часть разделов проектируется, а остальные лишь имитируются, обозначаются в пояснительной записке с указанием, что данный раздел не разрабатывается. Этот простой педагогический прием позволил, начиная с первых дней обучения, внедрять в подсознании студента общий состав проектной документации.

Проект третьего семестра - ключевой для всего последующего обучения.

В первом семестре студенты реализовывали следующие разделы проектной документации:

- ✚ архитектурные решения;
- ✚ конструктивные решения (частично).

Всю работу над проектом студента можно разделить на следующие этапы:

- ✚ работа с планировкой здания (определение несущих стен, расстановка координационных осей здания);
- ✚ создание уровней и сетки осей в Revit;
- ✚ создание трехмерной модели первого этажа здания (стены и перегородки, фундамент, перекрытие, окна и двери, лестница);
- ✚ создание трехмерной модели второго этажа здания;

- ✚ создание крыши и вентканалов;
- ✚ создание элементов декора здания;
- ✚ создание участка здания и благоустройство территории;
- ✚ создание фотореалистичных изображений здания используя визуализацию в Revit и облачную визуализацию на сайте Autodesk;
- ✚ выполнение презентации в PowerPoint;
- ✚ оформление чертежей, полученных из трехмерной модели (поэтажные планы, фасады, разрез);
- ✚ вывод чертежей на печать (оформление в листы с рамкой и основной надписью);
- ✚ выполнение пояснительной записки.

Всю работу над данным проектом можно условно разделить на две части: создание трехмерной модели здания и оформление чертежей уже созданной трехмерной модели. И если, выполняя трехмерную модель здания, сложностей у первокурсников не возникает, т.к. данный этап для любого студента больше похож на интуитивно понятную логическую игру, то выполняя чертежи возникает масса проблем и сложностей. В первую очередь из-за того, что студент еще не знает правил оформления таких чертежей, но уже должен их оформлять по этим правилам. Приходится параллельно изучать и нормативные документы по оформлению чертежей и как это выполнить в Revit.

Во втором семестре студенты работают с аналогичным объектом, но уже большей площади и этажности. Проект выполняется в программе Autodesk AutoCAD. К изученным ранее чертежам добавляются новые чертежи из раздела «Архитектурные решения»: план кровли, план подвала, ведомости заполнения проемов и спецификации элементов заполнения проемов. Трехмерная модель уже не создается и студенты, уже знакомые ранее с чертежами, работают только над графической и текстовой частью проекта.

Проект третьего семестра является ключевым для всего последующего обучения. Задачей на семестр является проектирование ресторана на 100-200 посадочных мест. Данный проект – третий по счету из выполненных студентами, но первый, где они сами определяют внешний вид здания, концепцию объекта и объемно-планировочные решения. Этот проект имеет значительно большие размеры, чем предыдущие два и основывается на изучении строительных норм и правил по проектированию предприятий общественного питания. Кроме этого, студенты работают не только со своим преподавателем, но и с преподавателем-конструктором, который помогает выполнить верно все несущие конструкции в здании и в частности разобрать с точки зрения конструкций сложные решения, используемые для реализации задуманной архитектурной выразительности здания (например, большие пролеты, наклонные стены и т.п.). Параллельно с этим, студенты затрагивают разделы, связанные с пожарной безопасностью здания и доступностью маломобильных групп населения, работая с нормативно-технической документацией.

Следующее немаловажное дополнение к обучению на втором курсе – это запись видеоролика в программе Lumion. Студентам предоставляется возможность по желанию экспортировать свою 3D-модель из Revit в Lumion и выполнить видеоролик, который в полной мере продемонстрирует архитектурную выразительность здания, планировочную организацию земельного участка и то, как здание вписывается в окружающую застройку.

После выполнения всего проекта студент защищает его публично перед преподавателями нескольких кафедр и будущими работодателями. Для успешной защиты проекта необходимо информативно доложить о выполненной работе и ответить на вопросы преподавателей и работодателей.

Обучение на следующих семестрах основывается по такой же логической схеме, добавляя каждый семестр один новый раздел для проектирования. Таким образом, выполненный студентом в последнем семестре проект и является его дипломным проектом, который защищается чаще всего на «отлично», т.к. студент уже неоднократно защищал подобные проекты и отвечал на вопросы аудитории.

Использование английского языка

Согласно Федеральному закону "Об образовании в Российской Федерации" образование может быть получено на иностранном языке. В St. Petersburg Polytechnic University образование проводится в бакалавриате на русском языке и в магистратуре на русском или на английском языке в зависимости от желания и языковых навыков студента.

Изучение английского языка на первом курсе ведется параллельно и согласовано с изучением BIM-технологий [25, 26]. В дисциплине «Основы проектирования зданий» студенты осваивают двуязычный глоссарий по тематике BIM.

Обучение в вузе по заочной форме

Обучение по заочной форме в целом повторяет обучение по очной форме и синхронизировано с ним. В один и тот же семестр один и тот же преподаватель ведет занятия и у очников, и у заочников.

Особенности обучения заочников, связанные с другим соотношением аудиторных (контактных) часов, сводится к следующему:

- заочники имеют собственный опыт работы с проектной документацией;
- выполняя задания с начала семестра в MOODLE в дистанционном контакте с преподавателем, они имеют законченные и подготовленные к сдаче проекты к сессии в конце семестра;
- при приемке проектов обязательно проводится контроль самостоятельности выполнения заданий путем повторного выполнения части из них в присутствии преподавателя.

Пример выполненного проекта

Далее приведен пример курсовой работы по дисциплине «Основы проектирование зданий», выполненной в осеннем семестре 2018 г. студентом второго курса Инженерно-строительного института СПбПУ. Данная дисциплина поддерживается дистанционно с помощью обучения на платформе Moodle. В процессе обучения использовался программный комплекс Autodesk Revit, реализующий принцип информационного моделирования зданий (Building Information Modeling, BIM), а также система автоматизированного проектирования Autodesk AutoCAD. Приведенная работа имеет ряд особенностей. Так как ресторан является обзорным, он имеет масштабные остекления, из которых открывается красивый вид на участок ресторана, и открытую летнюю террасу, расположенную на 2 этаже. На участке размещены 2 площадки с фонтанами для отдыха посетителей, окруженные парковой зоной. Этажи имеют продуманную и рациональную планировку помещений. Высота одного из обеденных залов увеличена для достижения большего обзора. В этом зале также расположена ферма, позволяющая уменьшить количество несущих колонн, увеличить полезное пространство и упростить его планировку. Здание ресторана выполнено в стиле минимализм. Главные особенности его внешнего вида - простые прямоугольные формы и сочетание текстуры дерева и белой штукатурки. Прилагается пояснительная записка, чертежи и презентация.

4. Заключение

Чтобы сформировать комплексный метод обучения для BIM с приобретением базовых навыков с первого года обучения в университете, благодаря экспертам мы:

- выбрали объекты моделирования для постановки курса BIM в университете на первом и втором году обучения,
- выбрали содержание состава проекта (текстовой и графической части) начального курса BIM,
- выбрали технологию и технологическую платформу обучения,
- выбрали метод оценки текущих и итоговых результатов обучения.

Апробация идеи была успешно выполнена на студентах Инженерно-строительного института Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Авторы выражают благодарность профессору Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого Н.И. Ватину, стоявшему у истоков внедрения BIM технологии в университете и остающемуся ее главным идеологом, за помощь в подготовке статьи. Авторы благодарят доцента того же университета В.А. Рыбакова за помощь в разработке конструктивных решений в проекте.

Литература

- [1]. Strukova, Z., Baškova, R., Krajníková, K. Impact of Motivational and Training Activities on Awareness of Building Information Modeling. 2018. ICETA 2018 - 16th IEEE International Conference on Emerging ELearning Technologies and Applications, Proceedings. pp. 519–526. doi:10.1109/ICETA.2018.8572116
- [2]. Mesaroš, P., Mandičak, T., Vukomanović, M., Kolarić, S. Comparison of BIM Education Process in Construction Management Field at Technical University of Košice and University of Zagreb. 2018. ICETA 2018 - 16th IEEE International Conference on Emerging ELearning Technologies and Applications, Proceedings. pp. 379–384. doi:10.1109/ICETA.2018.8572281
- [3]. Mohanta, A., Mohanty, R.N., Das, S. Technical issues of using bim: East indian architects' perspective. 2019. Smart Innovation, Systems and Technologies. 134 pp. 565–574. doi:10.1007/978-981-13-5974-3_49
- [4]. Sampaio, A.Z. Proposal of curricular program to introduce BIM in a civil engineering school. 2019. Lecture Notes in

References

- [1]. Strukova, Z., Baškova, R., Krajníková, K. Impact of Motivational and Training Activities on Awareness of Building Information Modeling. 2018. ICETA 2018 - 16th IEEE International Conference on Emerging ELearning Technologies and Applications, Proceedings. pp. 519–526. doi:10.1109/ICETA.2018.8572116
- [2]. Mesaroš, P., Mandičak, T., Vukomanović, M., Kolarić, S. Comparison of BIM Education Process in Construction Management Field at Technical University of Košice and University of Zagreb. 2018. ICETA 2018 - 16th IEEE International Conference on Emerging ELearning Technologies and Applications, Proceedings. pp. 379–384. doi:10.1109/ICETA.2018.8572281
- [3]. Mohanta, A., Mohanty, R.N., Das, S. Technical issues of using bim: East indian architects' perspective. 2019. Smart Innovation, Systems and Technologies. 134 pp. 565–574. doi:10.1007/978-981-13-5974-3_49
- [4]. Sampaio, A.Z. Proposal of curricular program to introduce BIM in a civil engineering school. 2019. Lecture Notes in

- Electrical Engineering. 505 pp. 1131–1137. doi:10.1007/978-3-319-91334-6_156
- [5]. Hu, M. BIM-Enabled Pedagogy Approach: Using BIM as an Instructional Tool in Technology Courses. 2019. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice. 145 (1), . doi:10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000398
- [6]. Puolitaival, T., Forsythe, P. Practical challenges of BIM education. 2016. Structural Survey. 34 (4–5), pp. 351–366. doi:10.1108/SS-12-2015-0053
- [7]. Abdirad, H., Dossick, C.S. BIM curriculum design in architecture, engineering, and construction education: A systematic review. 2016. Journal of Information Technology in Construction. 21 pp. 250–271.
- [8]. Ahn, E., Kim, M. BIM awareness and acceptance by architecture students in Asia. 2016. Journal of Asian Architecture and Building Engineering. 15 (3), pp. 419–424. doi:10.3130/jaabe.15.419
- [9]. Milyutina, M.A. Introduction of Building Information Modeling (BIM) Technologies in Construction. 2018. Journal of Physics: Conference Series. 1015 (4), . doi:10.1088/1742-6596/1015/4/042038
- [10]. Zhao, D., McCoy, A.P., Bulbul, T., Fiori, C., Nikkhoo, P. Building Collaborative Construction Skills through BIM-integrated Learning Environment. 2015. International Journal of Construction Education and Research. 11 (2), pp. 97–120. doi:10.1080/15578771.2014.986251
- [11]. Zhang, J., Wu, W., Li, H. Enhancing Building Information Modeling Competency among Civil Engineering and Management Students with Team-Based Learning. 2018. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice. 144 (2), . doi:10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000356
- [12]. Wu, W., Mayo, G., Issa, R.R., McCuen, T., Smith, D. Exploring the body of knowledge for building information modeling implementation using the Delphi method. 2017. Congress on Computing in Civil Engineering, Proceedings. pp. 211–219.
- [13]. Elliott, J.W., Glick, S., Valdes-Vasquez, R. Student perceptions of model-based estimating. 2018. International Journal of Construction Education and Research. pp. 1–18. doi:10.1080/15578771.2018.1460642
- [14]. Comiskey, D., McKane, M., Jaffrey, A., Wilson, P., Mordue, S. An analysis of data sharing platforms in multidisciplinary education. 2017. Architectural Engineering and Design Management. 13 (4), pp. 244–261. doi:10.1080/17452007.2017.1306483
- [15]. Matějka, P., Růžicka, J., Žák, J., Hájek, P., Tomek, A., Kaiser, J., Veselka, J. The implementation of Building Information Modeling into educational programs at CTU in Prague. 2016. CESB 2016 - Central Europe Towards Sustainable Building 2016: Innovations for Sustainable Future. pp. 853–860.
- [16]. Surygin, A.I., Kalmykova, S. V, Alexankov, A.M. Models of international virtual learning environment for international educational projects. 2012. 2012 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL 2012. doi:10.1109/ICL.2012.6402221
- [17]. Kalmykova, S. V, Pustynnik, P.N., Razinkina, E.M. Role scientometric researches' results in management of forming the educational trajectories in the electronic educational environment. 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing. 545 pp. 427–432. doi:10.1007/978-3-319-50340-0_37
- [18]. Pichugin, t E.D., Usanova, K.Y., Fedotova, K.A. 3D-projects in course "Computer Graphics" made by first-2018 students. 2012. Construction of Unique Buildings and Structures. 2 (2), pp. 61–112.
- [19]. Vatin, N.I., Gamayunova, O.S., Rechinskiy, A.V., Usanova, Electrical Engineering. 505 pp. 1131–1137. doi:10.1007/978-3-319-91334-6_156
- [5]. Hu, M. BIM-Enabled Pedagogy Approach: Using BIM as an Instructional Tool in Technology Courses. 2019. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice. 145 (1), . doi:10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000398
- [6]. Puolitaival, T., Forsythe, P. Practical challenges of BIM education. 2016. Structural Survey. 34 (4–5), pp. 351–366. doi:10.1108/SS-12-2015-0053
- [7]. Abdirad, H., Dossick, C.S. BIM curriculum design in architecture, engineering, and construction education: A systematic review. 2016. Journal of Information Technology in Construction. 21 pp. 250–271.
- [8]. Ahn, E., Kim, M. BIM awareness and acceptance by architecture students in Asia. 2016. Journal of Asian Architecture and Building Engineering. 15 (3), pp. 419–424. doi:10.3130/jaabe.15.419
- [9]. Milyutina, M.A. Introduction of Building Information Modeling (BIM) Technologies in Construction. 2018. Journal of Physics: Conference Series. 1015 (4), . doi:10.1088/1742-6596/1015/4/042038
- [10]. Zhao, D., McCoy, A.P., Bulbul, T., Fiori, C., Nikkhoo, P. Building Collaborative Construction Skills through BIM-integrated Learning Environment. 2015. International Journal of Construction Education and Research. 11 (2), pp. 97–120. doi:10.1080/15578771.2014.986251
- [11]. Zhang, J., Wu, W., Li, H. Enhancing Building Information Modeling Competency among Civil Engineering and Management Students with Team-Based Learning. 2018. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice. 144 (2), . doi:10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000356
- [12]. Wu, W., Mayo, G., Issa, R.R., McCuen, T., Smith, D. Exploring the body of knowledge for building information modeling implementation using the Delphi method. 2017. Congress on Computing in Civil Engineering, Proceedings. pp. 211–219.
- [13]. Elliott, J.W., Glick, S., Valdes-Vasquez, R. Student perceptions of model-based estimating. 2018. International Journal of Construction Education and Research. pp. 1–18. doi:10.1080/15578771.2018.1460642
- [14]. Comiskey, D., McKane, M., Jaffrey, A., Wilson, P., Mordue, S. An analysis of data sharing platforms in multidisciplinary education. 2017. Architectural Engineering and Design Management. 13 (4), pp. 244–261. doi:10.1080/17452007.2017.1306483
- [15]. Matějka, P., Růžicka, J., Žák, J., Hájek, P., Tomek, A., Kaiser, J., Veselka, J. The implementation of Building Information Modeling into educational programs at CTU in Prague. 2016. CESB 2016 - Central Europe Towards Sustainable Building 2016: Innovations for Sustainable Future. pp. 853–860.
- [16]. Surygin, A.I., Kalmykova, S. V, Alexankov, A.M. Models of international virtual learning environment for international educational projects. 2012. 2012 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL 2012. doi:10.1109/ICL.2012.6402221
- [17]. Kalmykova, S. V, Pustynnik, P.N., Razinkina, E.M. Role scientometric researches' results in management of forming the educational trajectories in the electronic educational environment. 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing. 545 pp. 427–432. doi:10.1007/978-3-319-50340-0_37
- [18]. Pichugin, t E.D., Usanova, K.Y., Fedotova, K.A. 3D-projects in course "Computer Graphics" made by first-year students. 2012. Construction of Unique Buildings and Structures. 2 (2), pp. 61–112.
- [19]. Vatin, N.I., Gamayunova, O.S., Rechinskiy, A.V., Usanova,

- K.Y. Fundamental and polytechnical experience of construction education with using Moodle. 2012. Construction of Unique Buildings and Structures. 2 (2), pp. 6–17.
- [20]. Usanova, K., Vatin, N. University BIM distance learning course for secondary school students. 2017. Advances and Trends in Engineering Sciences and Technologies II - Proceedings of the 2nd International Conference on Engineering Sciences and Technologies, ESaT 2016.
- [21]. Usanova, K., Rechinsky, A., Vatin, N. Academy of construction for university applicants as a tool of university online marketing. 2014. Applied Mechanics and Materials. 635–637 . doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.635-637.2090
- [22]. Bakayev, V., Vasilyeva, V., Kalmykova, S., Razinkina, E. Theory of physical culture- a massive open online course in educational process. 2018. Journal of Physical Education and Sport. 18 (1), pp. 293–297. doi:10.7752/jpes.2018.01039
- [23]. Садардинова, Л.С., Усанова, К.Ю. Пример курсовой работы студента Садардиновой Л.С. по дисциплине «Основы проектирования зданий». 2018. AlfaBuild. 4 (2), pp. 82–113.
- [24]. Тарасова, А.А., Усанова, К.Ю. Пример курсовой работы студента Тарасовой А.А. по дисциплине «Основы проектирования зданий». 2018. AlfaBuild. 4 (2), pp. 114–147.
- [25]. Almazova, N., Kogan, M. Computer assisted individual approach to acquiring foreign vocabulary of students major. 2014. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). 8524 LNCS (PART 2), pp. 248–257. doi:10.1007/978-3-319-07485-6_25
- [26]. Almazova, N.I., Kostina, E.A., Khalyapina, L.P. The new position of foreign language as education for global citizenship. 2016. Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin. 6 (4), pp. 7–17. doi:10.15293/2226-3365.1604.01
- K.Y. Fundamental and polytechnical experience of construction education with using Moodle. 2012. Construction of Unique Buildings and Structures. 2 (2), pp. 6–17.
- [20]. Usanova, K., Vatin, N. University BIM distance learning course for secondary school students. 2017. Advances and Trends in Engineering Sciences and Technologies II - Proceedings of the 2nd International Conference on Engineering Sciences and Technologies, ESaT 2016.
- [21]. Usanova, K., Rechinsky, A., Vatin, N. Academy of construction for university applicants as a tool of university online marketing. 2014. Applied Mechanics and Materials. 635–637 . doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.635-637.2090
- [22]. Bakayev, V., Vasilyeva, V., Kalmykova, S., Razinkina, E. Theory of physical culture- a massive open online course in educational process. 2018. Journal of Physical Education and Sport. 18 (1), pp. 293–297. doi:10.7752/jpes.2018.01039
- [23]. Sadardinova, L.S., Usanova, K.Yu. Primer kursovoy raboty studenta Sadardinovoy L.S. po distsipline «Osnovy proyektirovaniya zdaniy». 2018. AlfaBuild. 4 (2), pp. 82–113.
- [24]. Tarasova, A.A., Usanova, K.Yu. Primer kursovoy raboty studenta Tarasovoy A.A. po distsipline «Osnovy proyektirovaniya zdaniy». 2018. AlfaBuild. 4 (2), pp. 114–147.
- [25]. Almazova, N., Kogan, M. Computer assisted individual approach to acquiring foreign vocabulary of students major. 2014. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). 8524 LNCS (PART 2), pp. 248–257. doi:10.1007/978-3-319-07485-6_25
- [26]. Almazova, N.I., Kostina, E.A., Khalyapina, L.P. The new position of foreign language as education for global citizenship. 2016. Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin. 6 (4), pp. 7–17. doi:10.15293/2226-3365.1604.01

Контактная информация

- 1.* +79811915449,, yakovlev.na@edu.spbstu.ru (Яковлев Никита Артемович, студент)
2. +79062557360, plml@mail.ru (Усанова Ксения Юрьевна, старший преподаватель)

Contact information

- 1.* +79811915449,, yakovlev.na@edu.spbstu.ru (Iakovlev Nikita, Student)
2. +79062557360, plml@mail.ru (Usanova Kseniya, Senior Lecturer)

© Яковлев Н.А., Усанова К.Ю., 2019

Санкт-Петербургский государственный политехнический
университет Инженерно-строительный институт
Кафедра "Строительство уникальных зданий и сооружений"

КУРСОВАЯ РАБОТА

Проектирование ресторана на 180 посадочных мест
по дисциплине «Основы проектирования зданий»

Выполнил	<	>	Н.А. Яковлев
студент гр. 23151/2			
Руководитель	<	>	К.Ю. Усанова
ст. преподаватель			

«__» _____ 201__ г.

Санкт-Петербург 2018 г.

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Инженерно-строительный институт
Кафедра “Строительство уникальных зданий и сооружений”

ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

студенту группы 23151/2 Яковлеву Никите Артемовичу
 (номер группы) (фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы: Ресторан на 180 посадочных мест

2. Срок сдачи студентом законченной работы _____

3. Исходные данные к работе: состав помещений представлен в
приложении 1

4. Содержание пояснительной записки: введение, схема планировочной организации земельного участка, архитектурные решения, конструктивные и объемно-планировочные решения, мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, мероприятия по обеспечению доступа инвалидов, список использованных источников. Примерный объем пояснительной записки 11 страниц печатного текста.

5. Перечень графического материала: Ведомость рабочих чертежей, план 1 этажа, план 2 этажа, разрез вдоль лестничной клетки, фасады (4 шт.), схема планировочной организации земельного участка

6. Консультанты ст. преп. К.Ю.Усанова, к.арх., доцент З.А.Гаевская,
к.т.н., доцент В.А.Рыбаков

7. Дата получения задания: « 4 » сентября 2018 г.

Руководитель	_____	<u>К.Ю. Усанова</u>
	(подпись)	(инициалы, фамилия)
Задание принял к исполнению	_____	<u>Н.А. Яковлев</u>
	(подпись студента)	(инициалы, фамилия)
<u>4.10.18</u> (дата)		

Состав помещений ресторана на 180 посадочных мест

№ п/п	Наименование помещения	Площадь, м ²	Примечание
1. Помещения для посетителей			
1.1	Вестибюль-аванзал (в т.ч. гардероб, умывальные, уборные)	118,13	СП 118.13330.2012*
1.2	Аванзал	14,34	Располагается на 2 этаже
1.3	Обеденный зал на 100 человек со сценой	207,30	ТСН 31-320-2000
	Подсобное помещение зала	9,14	задана преподавателем
1.4	Обеденный зал на 80 человек с баром	155,80	ТСН 31-320-2000
	Подсобное помещение зала	14,21	задана преподавателем
1.5	Летняя терраса	205,44	
1.6	Артистическая + хранение музыкальных инструментов	13,77	
	Итого:	738,13	Справочное пособие к СНиП 2.08.02-89
2. Производственные помещения			
2.1	Птицегольевой цех	21,17	
2.2	Мясной цех	21,41	
2.3	Горячий цех	22,95	
2.4	Холодный цех	23,14	
2.5	Кондитерский цех	21,17	
2.6	Моечная столовой посуды	11,46	
2.7	Моечная кухонной посуды	12,01	
2.8	Сервизная	11,06	
2.9	Раздаточная	28,66	Указана суммарная площадь двух раздаточных
2.10	Кладовая инвентаря	11,06	
2.11	Приемочная	15,96	
2.12	Помещение персонала	26,31	
2.13	Кабинет зав. производством	16,36	
2.14	Помещение для официантов и барменов	14,40	
	Итого:	257,12	Справочное пособие к СНиП 2.08.02-89

3. Помещения для приема и хранения продуктов			
3.1	Кладовая напитков и соков	16,70	
	Охлаждаемые камеры	21,81	
3.2	Охлаждаемая камера пищевых отходов	20,22	
3.3	Кладовая сухих продуктов	16,90	
3.4	Кладовая хлеба	16,90	
3.5	Загрузочная	33,52	
	Итого:	125,42	Справочное пособие к СНиП 2.08.02-89
4. Служебные и бытовые помещения			
4.1	Кабинет директора	29,29	
4.2	Бухгалтерия	11,54	
4.3	Бельевая	11,26	
4.4	Гардероб для официантов и барменов	17,68	
4.5	Гардероб для мужчин (с душевыми кабинами)	28,85	
4.6	Гардероб для женщин (с душевыми кабинами)	28,08	
4.7	Помещение радиоузла	8,03	
4.8	Помещение слесаря-механика	11,78	
4.9	Комната для отдыха персонала	10,83	
	Итого:	157,34	Справочное пособие к СНиП 2.08.02-89
5. Технические помещения			
5.1	Помещение венткамеры	15,12	задана преподавателем
5.2	Электрощитовая	11,46	задана преподавателем
5.3	ИТП	11,46	задана преподавателем
5.4	Водомерный узел	11,46	задана преподавателем

* в ячейке "примечание" указать название нормативного документа, пункт, дополнительную информацию (при необходимости)

Содержание

Содержание	2
1. Общие данные	3
2. Схема планировочной организации земельного участка	4
2.1. Характеристика земельного участка	4
2.2. Планировочная организация земельного участка в соответствии с градостроительным и техническими регламентами	4
2.3. Техничко-экономические показатели земельного участка	4
2.4. Решения по благоустройству территории	5
2.5. Схемы транспортных коммуникаций, обеспечивающие внешний и внутренний подъезд к объекту проектирования	5
3. Архитектурные решения	5
3.1. Внешний и внутренний вид объекта, его пространственная, планировочная и функциональная организация	5
3.2. Композиционные приемы, использованные при оформлении фасадов	5
3.3. Архитектурные решения, обеспечивающие естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	6
4. Конструктивные и объемно – планировочные решения	6
4.1. Конструктивные решения здания	6
4.2. Объемно-планировочные решения здания	6
5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	7
6. Проект организации строительства	7
7. Перечень мероприятий по охране окружающей среды	7
8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	7
8.1. Проектные решения по определению проездов и подъездов для пожарной техники	7
8.2. Конструктивные и объемно-планировочные решения, принятые согласно противопожарным требованиям	7
9. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	7
9.1. Объемно-планировочные решения	7
9.2. Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объекту	8
10. Смета на строительство объектов капитального строительства	8
Список литературы	9

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Яковлев			12.18				
Пров.	Усанова			12.18				
					Стадия	Лист	Листов	
					У	2	9	

1. Общие данные

В последние десятилетия во всех регионах России наблюдалась тенденция устойчивого развития сферы общественного питания. Современное молодое поколение все больше отдаёт предпочтение услуге сферы общественного питания.

В то же время ведение бизнеса в сфере общественного питания имеет свою специфику: на предприятиях общественного питания одновременно производят и реализуют свою продукцию. При этом все предприятия данной сферы стабильно должны обеспечить население качественной и безопасной продукцией в соответствии с требованиями соответствующих законодательных и нормативных документов РФ.

Ресторан как предприятие общественного питания отличается повышенным уровнем обслуживания в сочетании с организацией досуга и отдыха. Этот факт подразумевает наличие фойе, нескольких залов, бара, кафетерия и эстрады.

Помимо этого, ресторан относится к предприятиям, работающим на сырье, поэтому производственный процесс здесь складывается из следующих стадий: прием и хранение сырья, производство полуфабрикатов, обработка отдельных видов сырья, производство кулинарной продукции и оформление блюд, реализация продукции и обслуживание потребителей.

В связи с этим все помещения объединяют в следующие функциональные группы: прием и хранение продуктов, для обработки и производства сырья, помещения для посетителей, служебные и бытовые помещения, технические помещения.

Современная экономическая ситуация, связанная с активным развитием рыночных отношений, предъявляет новые подходы при проектировании предприятий общественного питания, которые обеспечили бы максимальную эффективность принимаемых проектных решений.

Проектирование представляет собой взаимосвязанный сложный комплекс работ, в результате выполнения которых составляется технологическая документация, необходимая для строительства или реконструкции предприятия общественного питания.

Для того, чтобы правильно спроектировать предприятие на начальном этапе, необходимо сначала определить два основных момента:

- контингент потребителей услуг проектируемого предприятия общественного питания;
- позиционирование проектируемого ресторана на рынке услуг. Для решения данного вопроса производят маркетинговые исследования.

Во время выполнения курсового проекта были использованы следующие компьютерные программы:

- Revit 2017;
- AutoCAD 2017;
- Lumion Pro 6;
- Krita.

Проект разработан в соответствии с заданием на проектирование, техническими регламентами, нормами и правилами:

- Закон Санкт-Петербурга "О Генеральном плане Санкт-Петербурга и границах зон охраны объектов культурного наследия на территории Санкт-Петербурга"
- СП 118.13330.2012 "Общественные здания и сооружения"
- ФЗ-123 от 22 июля 2008 г. "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
- ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации ГОСТ 21.501-93 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей
- Постановление от 16 февраля 2008 г. N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"

2. Схема планировочной организации земельного участка

2.1. Характеристика земельного участка

Участок, отведенный под проектирование предприятия общественного питания, расположен по адресу: г. Санкт-Петербург, Фрунзенский район, участок, примыкающий к Пловдивской улице напротив дома №9.

Площадь участка составляет 9968,91 м².

Территория участка в настоящее время свободна от застройки.

Рельеф участка равнинный.

2.2. Планировочная организация земельного участка в соответствии с градостроительным и техническими регламентами

Участок находится в зоне общественно-деловой застройки согласно Генплану Санкт-Петербурга.

Адрес строительства: г. Санкт-Петербург, Фрунзенский район, участок, примыкающий к Пловдивской улице напротив дома №9.



Рис. 1. Фрагмент генерального плана СПб

Расположение проектируемого здания на участке подчинено:

- общей планировочной структуре;
- схеме размещения объекта;
- увязке проектируемого въезда-выезда;
- действующим нормам и правилам по формированию генерального плана участка.

2.3. Техничко-экономические показатели земельного участка

Техничко-экономические показатели земельного участка представлены в таблице 1.

Таблица 1. Техничко-экономические показатели

Номер п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка	м ²	9968,91
2	Площадь застройки	м ²	1058,52
3	Площадь твердых покрытий, в том числе:		
	Асфальтобетонное покрытие дорог	м ²	2028,836
	Покрытие тротуаров	м ²	1097,54
	Мощение	м ²	951,54
4	Площадь озеленения	м ²	4765,48
5	Плотность застройки	%	10,62

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

2.4. Решения по благоустройству территории

Благоустройство вокруг проектируемого здания включает в себя следующие основные мероприятия:

- автостоянка, состоящая из 38 машиномест, из которых 4 места предназначены для МГН. Расстояние от машиномест МГН не превышает 44 м.
- озеленение с использованием газонной травы, кустарников, зеленых изгородей и многолетних деревьев.
- дорожные покрытия тротуаров, выполненные из коричневой брусчатки.
- 2 крупные площадки для отдыха посетителей, мощеные белой плиткой и коричневой брусчаткой.
- прогулочная парковая зона вокруг площадок для отдыха посетителей.

Кроме этого, на участке присутствует площадка для временного хранения мусора, площадка для отдыха персонала, а также перед входом разбита площадка для посетителей.

2.5. Схемы транспортных коммуникаций, обеспечивающие внешний и внутренний подъезд к объекту проектирования

Территория земельного участка имеет 2 въезда-выезда с Пловдивской улицы.

Вокруг здания ресторана предусмотрен пожарный объезд шириной 3,5 м на расстоянии 8 м от здания.

3. Архитектурные решения

3.1. Внешний и внутренний вид объекта, его пространственная, планировочная и функциональная организация

Здание общественного питания (ресторан) на 180 посадочных мест запроектировано в соответствии с заданием на проектирование.

Здание односекционное. Этажность – 2. Высота 1 этажа – 3,6 м., 2 этажа – переменная (от 3,6 до 6,8 м).

Здание имеет ось симметрии в планах. 1 этаж имеет П-образную форму. 2 этаж имеет Г-образную форму.

Максимальная высота здания от уровня земли – 11,81 м.

Максимальный размер в крайних осях – 24 м х 42 м.

Лестничные клетки, лифты, коридоры обеспечивают необходимые функциональные связи.

На первом этаже расположены следующие помещения: тамбур, вестибюль-аванзал, гардероб и с/у для посетителей раздаточная, обеденный зал на 100 посадочных мест, с/у для персонала, гардероб и душевая для персонала, комната для отдыха персонала, кладовая зала, артистическая, складские помещения, административные и технические помещения.

На втором этаже расположены следующие помещения: обеденный зал на 80 посадочных мест, летняя терраса, кладовая зала, аванзал, с/у для посетителей, раздаточная, помещения для мойки посуды и сервизные, производственные помещения, с/у для персонала, помещения для персонала, кабинет заведующего производством.

Кровля здания плоская, выполнена в прямоугольных формах, уклон составляет 2%.

3.2. Композиционные приемы, использованные при оформлении фасадов

Здание выполнено в стиле минимализм с использованием масштабных остеклений. Форма здания вдохновлена архитектурными произведениями данного стиля: Павильон Германии, Вилла Тугендхат и др. В архитектурном облике используются простые прямоугольные формы.

Отделка фасадов выполнена из планкена из лиственницы. Материал отделки крыш – тераццо. Парапет и выступающие декоративные элементы отделаны белой штукатуркой.

Цветовое решение заключается в сочетании текстуры дерева и белого цвета, свойственное минималистичному стилю. Деревянная фактура приятна глазу, а белые формы добавлены в роли цветового акцента. Они выделяются как в цветовом плане, так и в пространственном.

Внешний вид здания представлен на рис. 2.



Рис. 2. Внешний вид здания

3.3. Архитектурные решения, обеспечивающие естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

В каждом помещении с долгосрочным пребыванием людей предусмотрено естественное освещение с помощью больших витражных систем и оконных проемов.

4. Конструктивные и объемно – планировочные решения

4.1. Конструктивные решения здания

В качестве основной несущей системы здания принята безригельная конструктивная схема здания на основе монолитного каркаса, состоящего из несущих стен (ядра жесткости и диафрагмы жесткости), колонн и перекрытий.

Пространственная жесткость каркаса здания, устойчивость обеспечивается жестким соединением стен и колонн с фундаментной плитой, жесткостью самих стен и колонн, жесткостью дисков перекрытий здания, жестко сопряженных со стенами и колоннами. Несущие колонны обеденного зала на 2 этаже имеют увеличенную высоту – 6,6 м. Также для увеличения свободного пространства этого зала убрана колонна в его центре. Для поддержания перекрытия над залом установлена ферма из металла высотой 1000 мм и длиной 11600 мм.

Все междуэтажные перекрытия и покрытие приняты толщиной 200 мм.

Сечение колонн – 400х400 мм.

Шаг колонн: 6 м х 6 м.

Толщина фундаментной плиты – 500 мм.

Наружные стены состоят из:

- 1) энергоэффективный кирпич, 510 мм, конструкция вентфасада, которая состоит из планкена, 20 мм, зазора и утеплителя, 60 мм.
- 2) железобетон, 200 мм, конструкция вентфасада, которая состоит из планкена, 20 мм, зазора и утеплителя, 170 мм.

4.2. Объемно-планировочные решения здания

На первом этаже расположены складские, административные, технические помещения, раздаточная, а также помещения для посетителей. Тип планировки – глубинный. В обеденный зал блюда доставляются через лифт в раздаточной. Кладовая и артистическая находятся в непосредственной близости от зала, соединены с ним через коридор. Имеется непосредственный доступ из зоны административных помещений в обеденный зал через коридор. Загрузочная соединена со складскими помещениями через технологический коридор. Связь между загрузочной и приемочной (на 2 этаже) осуществляется через грузовые лифты. Мужские и женские гардеробы, душевые и с/у

Ине. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
Ине. № дубл.	Подп. и дата				6
	Ине. № инв.				
жесткости и диафрагмы жесткости), колонн и перекрытий. Пространственная жесткость каркаса здания, устойчивость обеспечивается жестким соединением стен и колонн с фундаментной плитой, жесткостью самих стен и колонн, жесткостью дисков перекрытий здания, жестко сопряженных со стенами и колоннами. Несущие колонны обеденного зала на 2 этаже имеют увеличенную высоту – 6,6 м. Также для увеличения свободного пространства этого зала убрана колонна в его центре. Для поддержания перекрытия над залом установлена ферма из металла высотой 1000 мм и длиной 11600 мм. Все междуэтажные перекрытия и покрытие приняты толщиной 200 мм. Сечение колонн – 400х400 мм. Шаг колонн: 6 м х 6 м. Толщина фундаментной плиты – 500 мм. Наружные стены состоят из: 1) энергоэффективный кирпич, 510 мм, конструкция вентфасада, которая состоит из планкена, 20 мм, зазора и утеплителя, 60 мм. 2) железобетон, 200 мм, конструкция вентфасада, которая состоит из планкена, 20 мм, зазора и утеплителя, 170 мм. 4.2. Объемно-планировочные решения здания На первом этаже расположены складские, административные, технические помещения, раздаточная, а также помещения для посетителей. Тип планировки – глубинный. В обеденный зал блюда доставляются через лифт в раздаточной. Кладовая и артистическая находятся в непосредственной близости от зала, соединены с ним через коридор. Имеется непосредственный доступ из зоны административных помещений в обеденный зал через коридор. Загрузочная соединена со складскими помещениями через технологический коридор. Связь между загрузочной и приемочной (на 2 этаже) осуществляется через грузовые лифты. Мужские и женские гардеробы, душевые и с/у					
Ине. № подл	Подп.	Изм.	№ докум.	Дат	

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

6. Проект организации строительства

7. Перечень мероприятий по охране окружающей среды

8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Подъезд пожарных автомобилей к зданию обеспечивается по дорожному покрытию. Доступ ко всем сторонам здания обеспечивается посредством пожарного объезда шириной 3,5 метров.

Степень огнестойкости зданий – II.
Класс конструктивной пожарной опасности – С 0.
Класс функциональной пожарной опасности – Ф3.2.
С первого и второго этажа предусмотрено по два эвакуационных выхода.
Ширина лестничного марша эвакуационных лестниц – 1350 мм.

9.1. Объемно-планировочные решения

Предусмотрены отдельные кабинки в с/у. На каждом этаже: 2 кабинки (по одной в мужском и женском с/у).

Коридоры на пути МГН отсутствуют.

Дверные проемы на пути МГН не имеют порогов и перепад высот пола.

Ширина дверных проемов на пути движения МГН в залы – 1600 мм.

Размеры кабины лифта: глубина – 1500 мм., ширина 1900 мм., что соответствует требованиям, предъявляемым к лифтам для МГН. Остановочные площадки лифтов находятся на уровне пола каждого этажа.

9.2. Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объекту

Перед рестораном предусмотрены места для личного автотранспорта инвалидов. В зоне стоянок личного автотранспорта для инвалидов с нарушением опорно-двигательного аппарата выделено 4 машиноместа из расчета 10% от общего числа машиномест с разметкой и обозначением специальными символами. Ширина двух из них – 3,6 м, ширина остальных – 2,5 м.

Входные двери имеют ширину – 1600 мм.

Глубина тамбура – 2500 мм.

10. Смета на строительство объектов капитального строительства

Данный раздел проекта не разрабатывается.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат					
					Лист				
					8				

Список литературы

1. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой).
2. ТСН 31-320-2000 «Предприятия общественного питания.»
3. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001.
4. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция).
5. Справочное пособие к СНиП 2.08.02-89 Проектирование предприятий общественного питания.
6. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 21.04.2018) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".

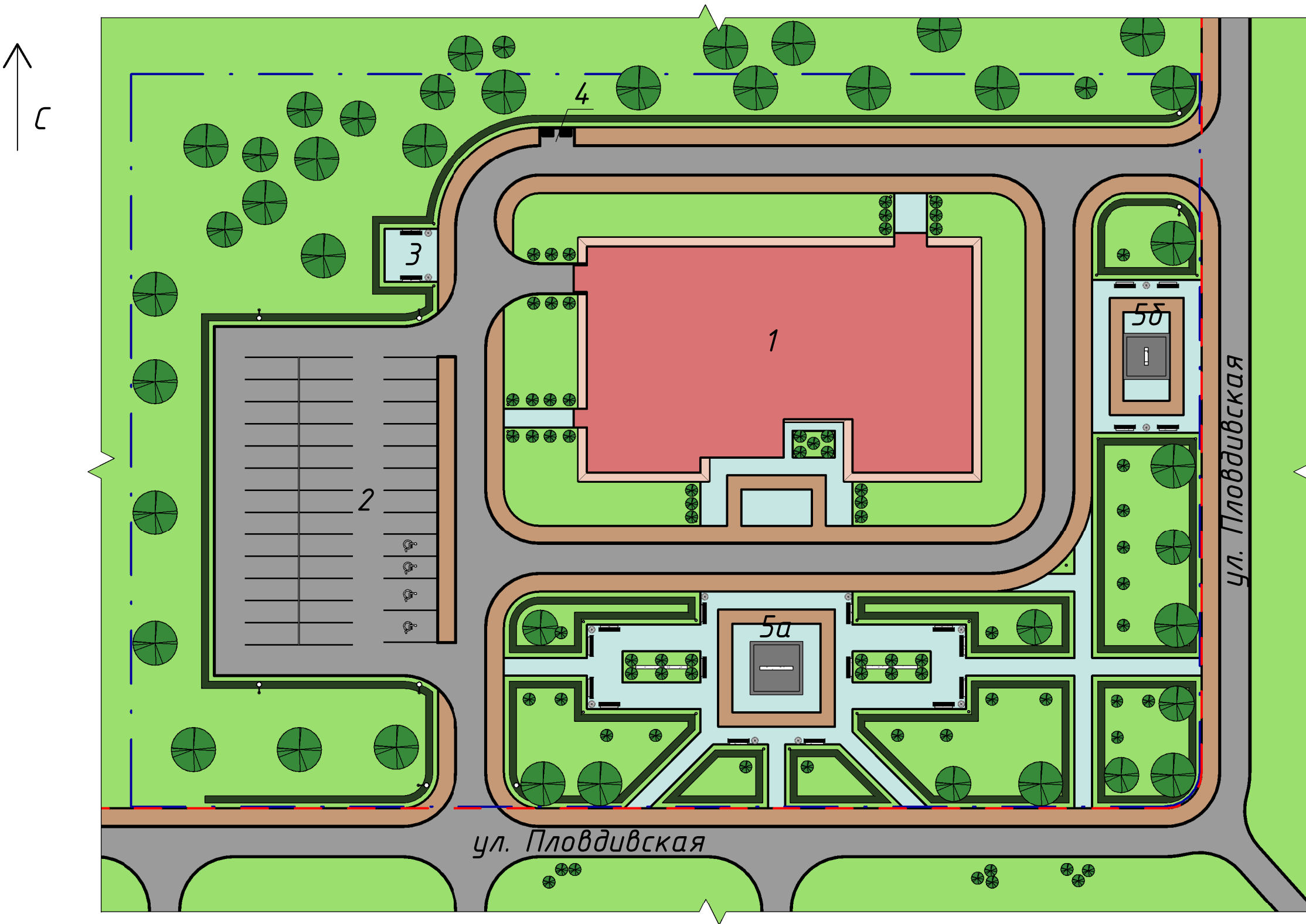
[illegible]

Ведомость рабочих чертежей

Лист	Наименование	Примечание
1	Ведомость рабочих чертежей	
2	Схема планировочной организации земельного участка	
3	План 1 этажа	
4	План 2 этажа	
5	Разрез 1-1	
6	Фасад 1-10. Фасад 10-1	
7	Фасад А-Ж. Фасад Ж-А	

						№17310229 - АР		
						г. Санкт-Петербург, Фрунзенский район, участок, примыкающий к Пловдивской улице напротив дома №9		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Выполнил	Яковлев			12.18		Ресторан на 180 посадочных мест	Стадия	Лист
Проверил	Усанова			12.18			У	1
						Ведомость рабочих чертежей	СПбПУ, ИСИ, СУЗИС, 23151/2	

Схема планировочной организации земельного участка



Условные обозначения

- газон
- дорожное покрытие из асфальтобетона
- тротуарное покрытие из брусчатки
- мощение плиткой
- отмостка
- красные линии
- граница земельного участка
- зеленые насаждения
- зеленая изгородь

Технико-экономические показатели

Номер п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Количество
1	Площадь участка	м²	9968,91
2	Площадь застройки	м²	1058,52
3	Площадь твердых покрытий, в том числе:		
	Асф.бет. покрытие дорог	м²	2028,836
	Покрытие тротуаров из брусчатки	м²	1097,54
	Мощение	м²	951,54
4	Площадь озеленения	м²	4765,48
5	Плотность застройки	%	10,62

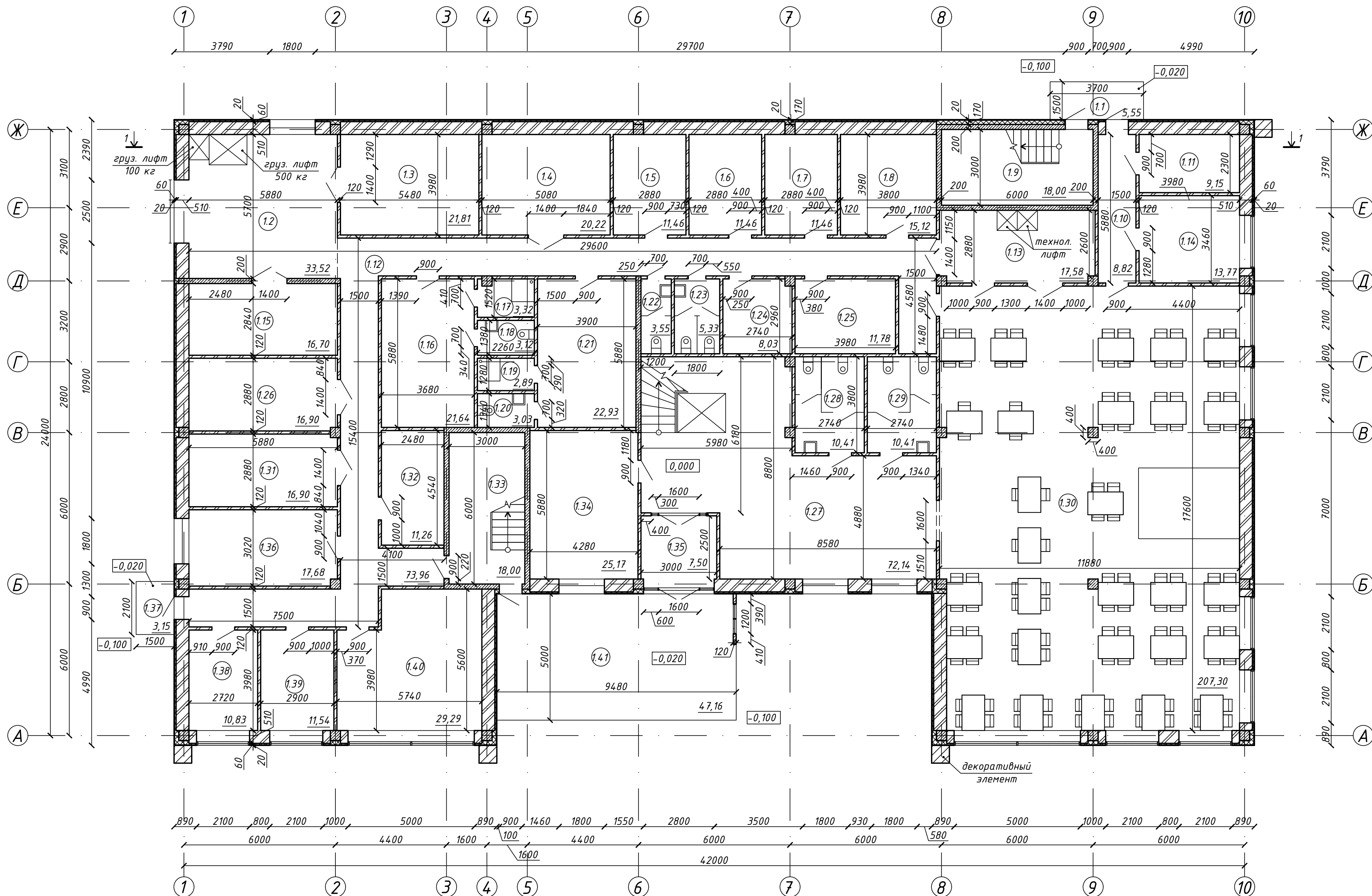
Экспликация зданий и сооружений

Номер п/п	Наименование показателей	Примечание
1	Здание ресторана	проектируемое
2	Парковка на 38 м/м	проектируемая
3	Площадка для отдыха персонала	проектируемая
4	Площадка для вывоза мусора	проектируемая
5а	Площадка для отдыха посетителей N1	проектируемая
5б	Площадка для отдыха посетителей N2	проектируемая

Согласовано				
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

							17310229 – АР			
							г. Санкт-Петербург, Фрунзенский район, участок, примыкающий к Пловдивской улице напротив дома №9			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Ресторан на 180 посадочных мест		Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Яковлев				12.18			У	2	7
Проверил	Усанова				12.18	Схема планировочной организации земельного участка		СПбПУ, ИСИ, СЧЗИС, 23151/2		

План 1 этажа



Экспликация помещений 1 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1.1	Крыльцо	5,55	
1.2	Загрузочная	33,52	
1.3	Охлаждаемая камера	21,81	
1.4	Охлаждаемая камера отходов	20,22	
1.5	Щитовая	11,46	
1.6	ИТП	11,46	
1.7	Водомерный узел	11,46	
1.8	Помещение венткамеры	15,12	
1.9	Лестничная клетка	18,00	
1.10	Коридор	8,82	
1.11	Подсобное помещение зала	9,15	
1.12	Коридор	73,96	
1.13	Раздаточная	17,58	
1.14	Артистическая	13,77	
1.15	Кладовая напитков	16,70	
1.16	Гардероб для женщин	21,64	
1.17	Женская душевая	3,32	
1.18	Женский санузел для персонала	3,12	
1.19	Мужская душевая	2,89	
1.20	Мужской санузел для персонала	3,03	
1.21	Гардероб для мужчин	22,93	
1.22	Мужской санузел для персонала	3,55	
1.23	Женский санузел для персонала	5,33	
1.24	Помещение радиоузла	8,03	
1.25	Помещение слесаря-механика	11,78	
1.26	Кладовая продуктов	16,90	
1.27	Вестибюль-аванзал	72,14	
1.28	Женский санузел для посетителей	10,41	
1.29	Мужской санузел для посетителей	10,41	
1.30	Обеденный зал на 100 человек	207,30	
1.31	Кладовая хлеба	16,90	
1.32	Бельевая	11,26	
1.33	Лестничная клетка	18,00	
1.34	Гардероб для посетителей	25,17	
1.35	Тамбур	7,50	
1.36	Гардероб для официантов и барменов	17,68	
1.37	Крыльцо	3,15	
1.38	Комната отдыха для персонала	10,83	
1.39	Бухгалтерия	11,54	
1.40	Кабинет директора	29,29	
1.41	Крыльцо	4,716	
	Итого	889,84	

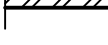
Условные обозначения:

-  - наружная стена: навесная вентилируемая система (80 мм) к поризованному кирпичу RAUF (510 мм)
-  - наружная стена: навесная вентилируемая система (190 мм) к ж/б стене (200 мм)
-  - несущая стена: железобетон (200 мм)
-  - перегородка: кирпич (120 мм)
-  - несущая колонна: железобетон (400x400 мм)

					№17310229 – АР			
					г. Санкт-Петербург, Фрунзенский район, участок, примыкающий к Плодовитской улице напротив дома №9			
Изм.	Копию	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Выполнил	Яковлев				12.18	Ресторан на 180 посадочных мест	Статья	Лист
Проверил	Усанова				12.18		У	3
						План 1 этажа	СПбПУ, ИСИ, СУЗИС, 23151/2	

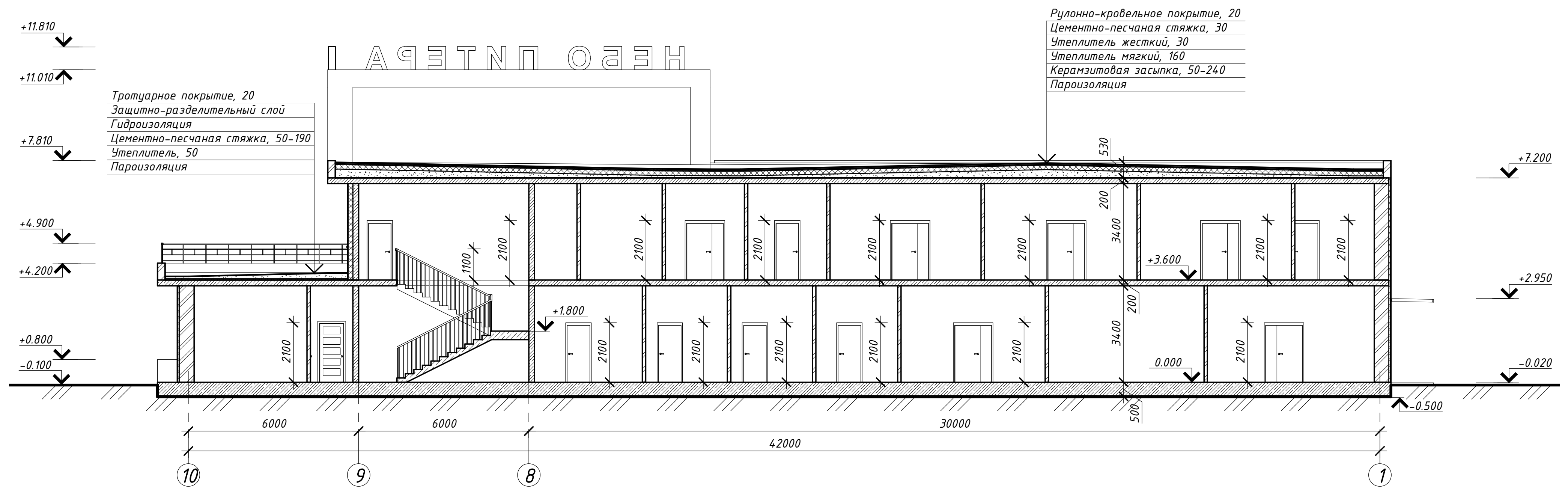
Architectural floor plan of a restaurant on the first floor. The plan shows a large dining area with numerous tables and chairs, a kitchen area, a service area, and a staircase. The layout is divided into several sections by walls and columns. The plan includes dimensions for rooms and corridors, as well as elevations and slopes. The overall dimensions are 36,000 units by 56,000 units. The plan is labeled with '1' in the top left corner, indicating the first floor.

Условные обозначения

	- наружная стена: навесная вентилируемая система (80 мм) к поризованному кирпичу RAUF (510 мм)
	- наружная стена: навесная вентилируемая система (190 мм) к ж/б стене (200 мм)
	- несущая стена: железобетон (200 мм)
	- перегородка: кирпич (120 мм)
	- несущая колонна: железобетон (400x400 мм)

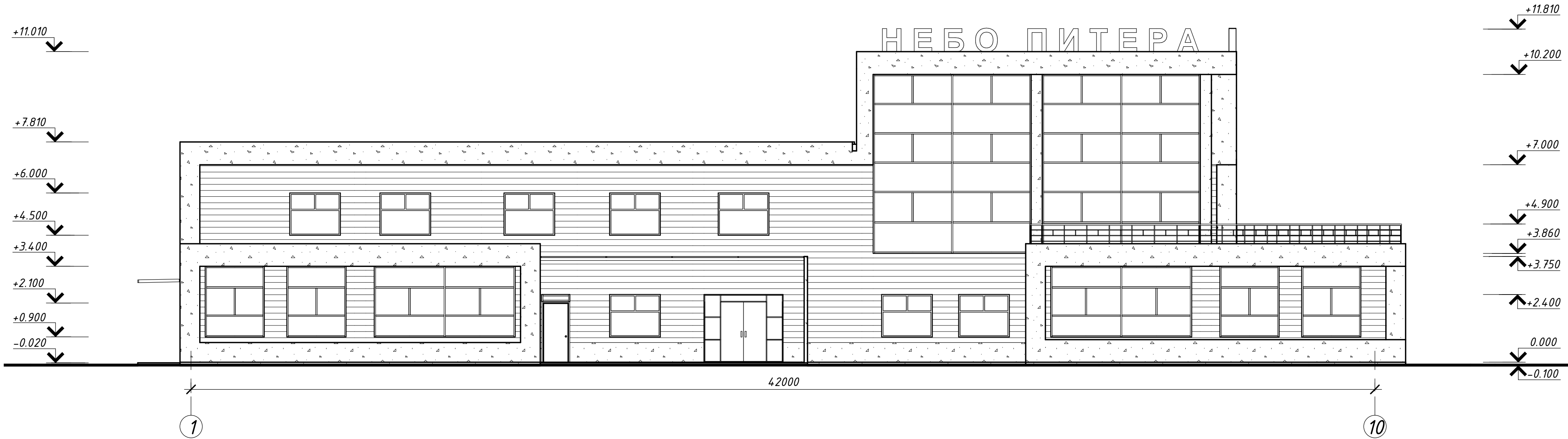
					№17310229 - АР		
					г. Санкт-Петербург, Фрунзенский район, участок, примыкающий к Пловдивской улице напротив дома №9		
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата		
Выполнил	Яковлев				12.18	Стадия	Лист
Проверил	Усанова				12.18	у	4
							7
						План 2 этажа	
						СПбПУ, ИСИ, СУЗИС, 23151/2	

Разрез 1-1

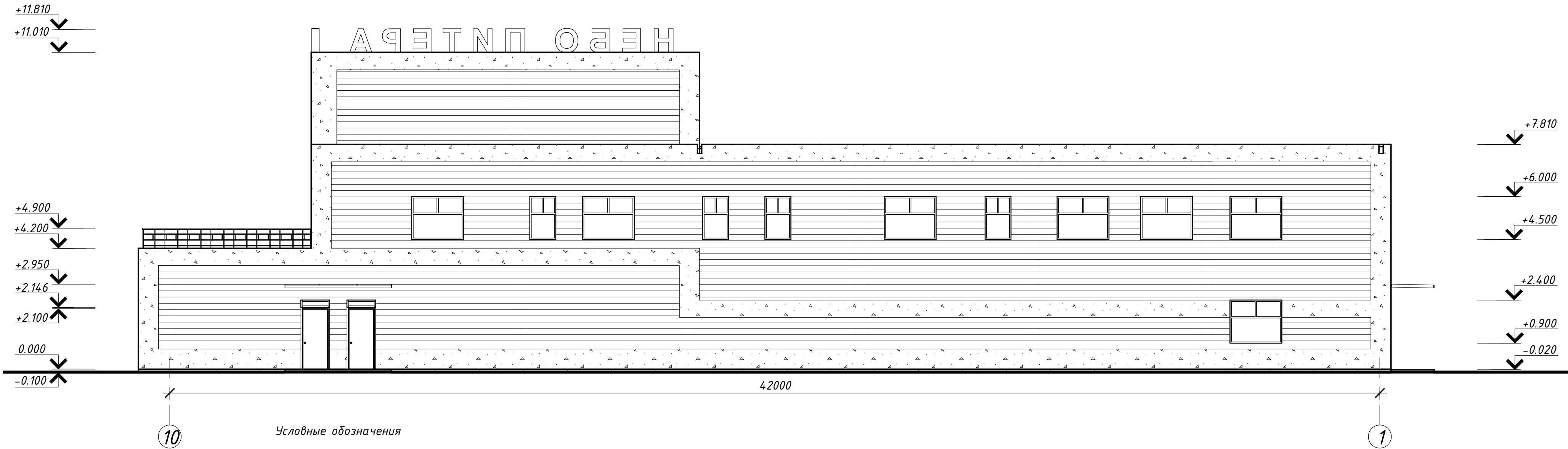
[illegible]

						17310229 – AP			
						г. Санкт-Петербург, Фрунзенский район, участок, примыкающий к Пловдивской улице напротив дома №9			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Ресторан на 180 посадочных мест	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Яковлев			12.18			У	5	7
Проверил	Усанова			12.18		Разрез 1-1	СПДПУ, ИСИ, СУЗИС, 23151/2		

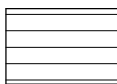
Фасад 1-10



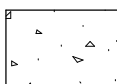
Фасад 10-1



Условные обозначения



- планкен

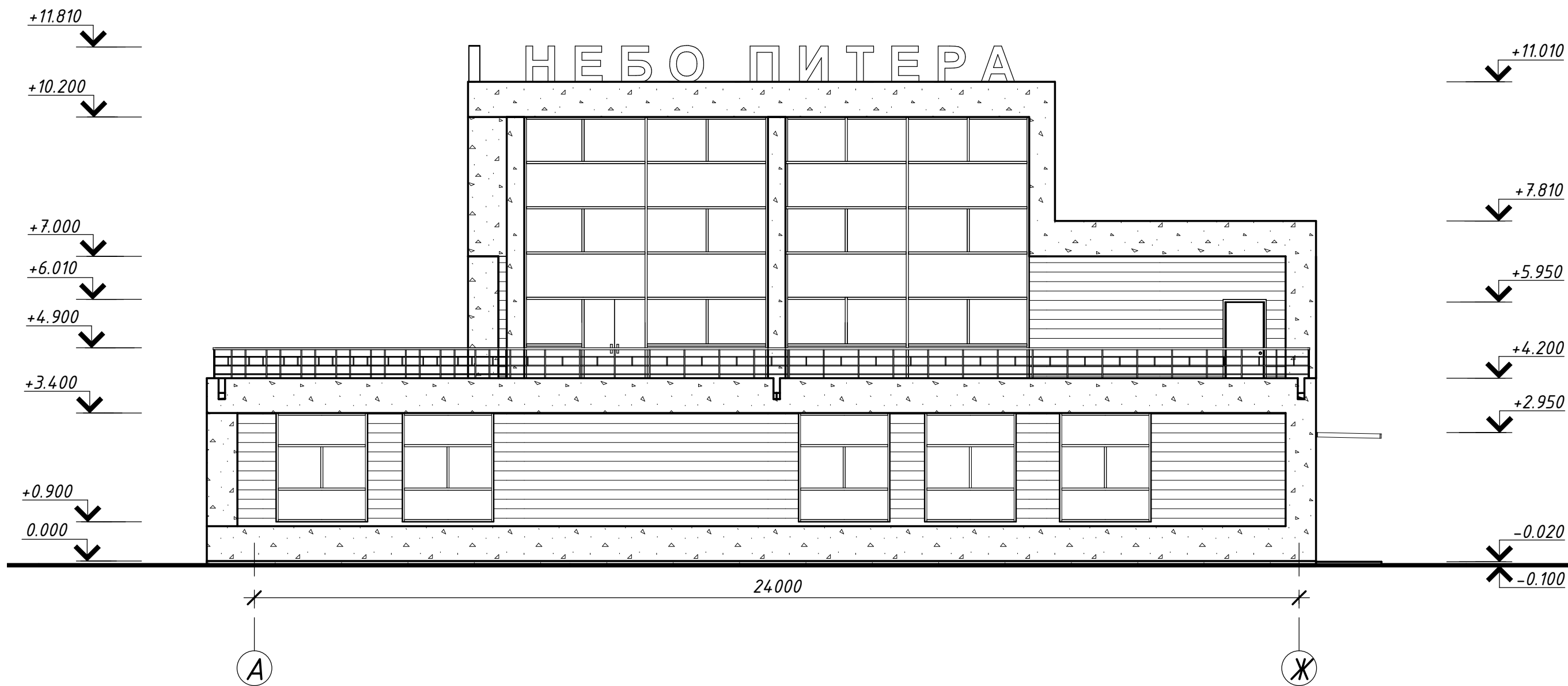


- штукатурка белая

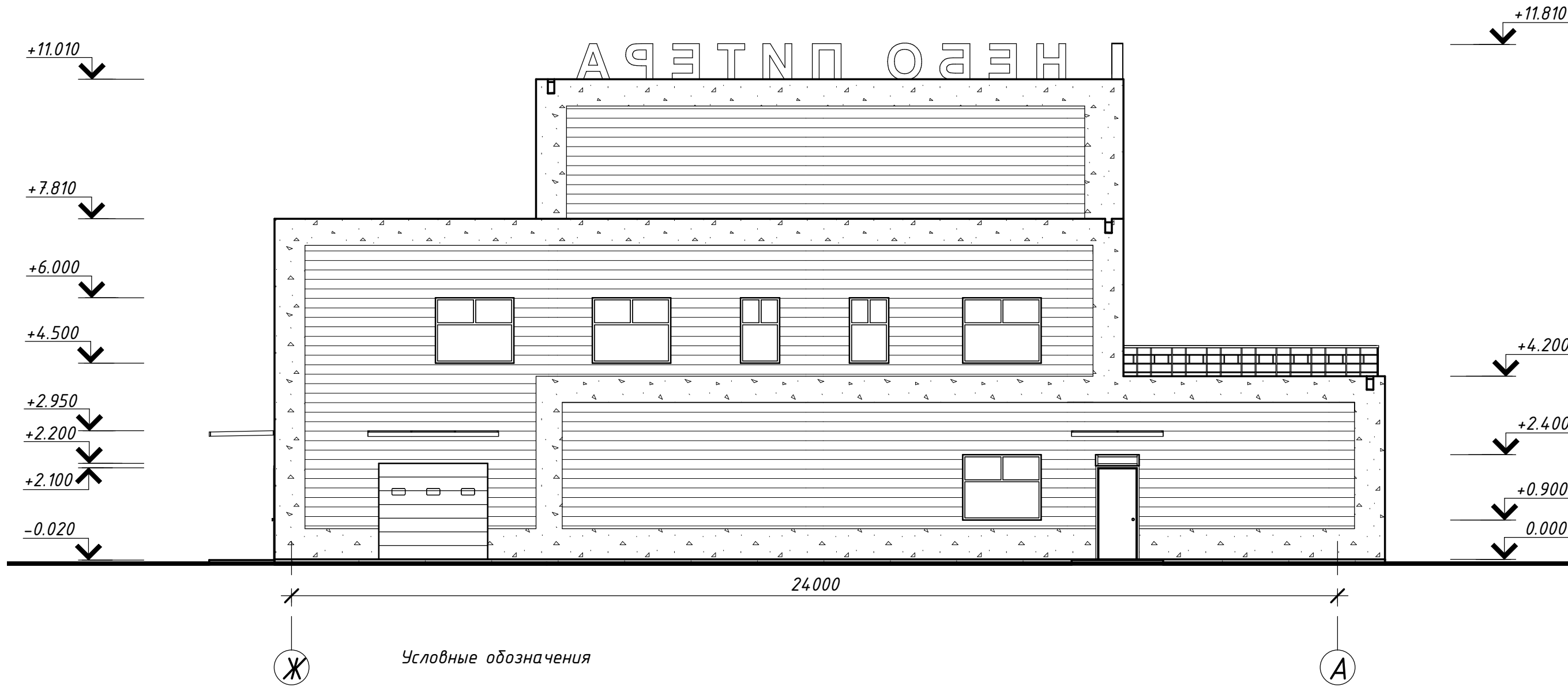
							17310229 - АР		
							г. Санкт-Петербург, Фрунзенский район, участок, примыкающий к Пловдивской улице напротив дома №9		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Ресторан на 180 посадочных мест	Стадия	Лист
Выполнил	Яковлев	12.18						У	6
Проверил	Усанова	12.18							7
							Фасад 1-10. Фасад 10-1		
							СПДПУ, ИСИ, СУЗИС, 23151/2		

Согласовано				Взам. инв. №	
				Подп. и дата	
Инв. № подл.					

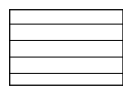
Фасад А-Ж



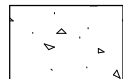
Фасад Ж-А



Условные обозначения



- планкен



- штукатурка белая

							17310229 - АР			
							г. Санкт-Петербург, Фрунзенский район, участок, примыкающий к Пловдивской улице напротив дома №9			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Ресторан на 180 посадочных мест	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Яковлев	12.18			12.18			У	7	7
Проверил	Усанова						Фасад А-Ж. Фасад Ж-А	СПбПУ, ИСИ, СУЗИС, 23151/2		

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Инженерно-строительный институт
Кафедра «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Междисциплинарный комплексный проект
в рамках дисциплин «Архитектура» и
«Основы проектирования зданий»

«Ресторан на 180 посадочных мест»

Преподаватели:

к. арх. З.А. Гаевская, ст. пр. К.Ю. Усанова

Выполнил:

студент группы 23151/2 Н.А. Яковлев

Санкт-Петербург
2018

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
Institute of Civil Engineering
Department «Construction of Unique Buildings and Structures»

Complex course project
in the disciplines of “Architecture” and
“Computer graphics”

“Restaurant for 180 seats”

Project leaders:

c. arch. Z.A. Gaevskaya, s. I. K.Y. Usanova

Developed by:

student of group 23151/2 N.A. Yakovlev

St. Petersburg
2018

Общая характеристика объекта

- **Адрес:** г. Санкт-Петербург, Фрунзенский район, участок, примыкающий к Пловдивской улице напротив дома №9
- **Площадь участка:** 0.997 га
- **Высота этажей:** 3.600 м, 6.800 м (зал)
- **Высотность:** 11.810 м
- **Функциональное назначение:** ресторан
- **Количество посадочных мест:** 180
- **Название ресторана:** «Небо Питера»



Ситуационный план

- Адрес строительства: г. Санкт-Петербург, Фрунзенский район, участок, примыкающий к Пловдивской улице напротив дома №9
- **Зона «Д»** согласно генеральному плану Санкт-Петербурга
- **Зона “ТД1-2_2”** согласно градостроительному зонированию Санкт-Петербурга

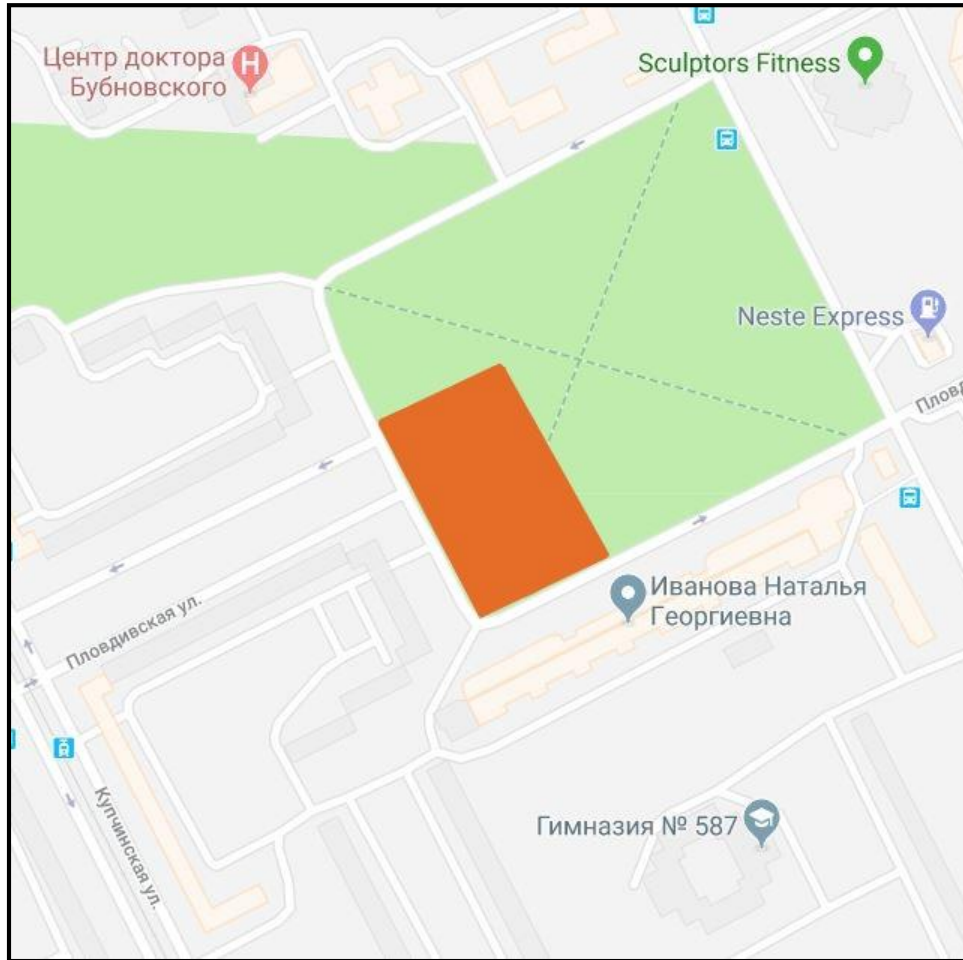


Рис.1. Фрагмент Google

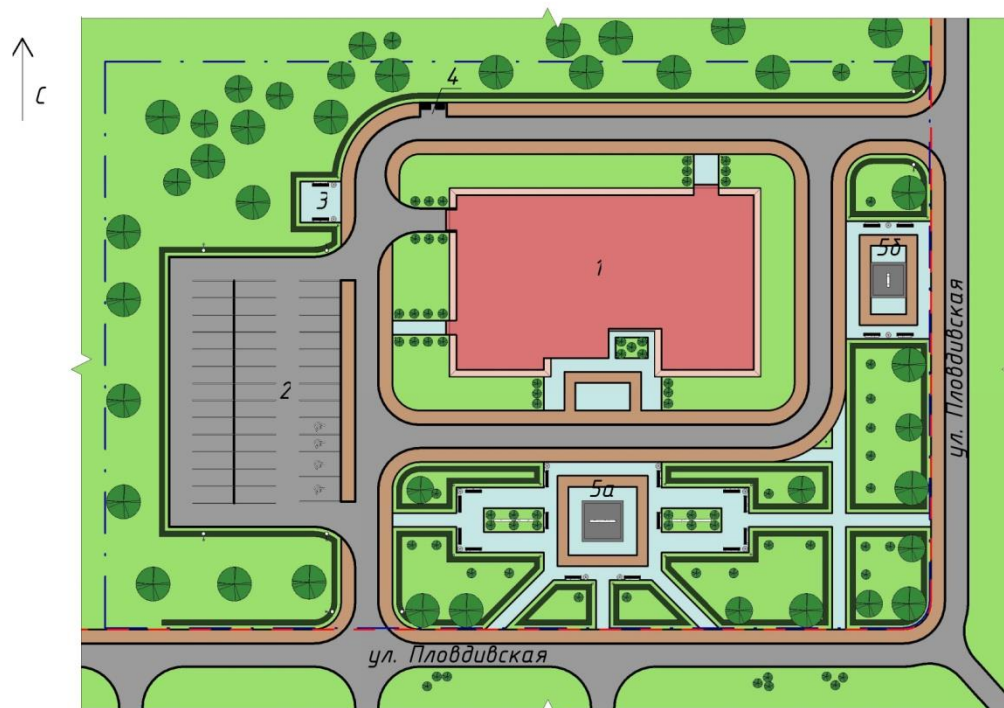


Рис. 2. Фрагмент генерального плана СПб



Рис.3. Фрагмент карты градостроительного зонирования СПб 4/28

Схема планировочной организации земельного участка



Условные обозначения

- газон
- дорожное покрытие из асфальтобетона
- тротуарное покрытие из брусчатки
- мощение плиткой
- отмостка
- красные линии
- граница земельного участка
- зеленые насаждения
- зеленая изгородь

Технико-экономические показатели

Номер п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка	м ²	9968,91
2	Площадь застройки	м ²	1058,52
3	Площадь твердых покрытий, в том числе:		
	Асфальтобетонное покрытие дорог	м ²	2028,836
	Покрытие тротуаров	м ²	1097,54
	Мощение	м ²	951,54
4	Площадь озеленения	м ²	4765,48
5	Плотность застройки	%	10,62

Экспликация зданий и сооружений

Номер п/п	Наименование показателей	Примечание
1	Здание ресторана	проектируемое
2	Парковка на 38 м/м	проектируемая
3	Площадка для отдыха персонала	проектируемая
4	Площадка для вывоза мусора	проектируемая
5a	Площадка для отдыха посетителей №1	проектируемая
5б	Площадка для отдыха посетителей №2	проектируемая

Концепция проекта

Основная идея: панорамный ресторан с большим остеклением и красивым видом.

Стиль: минимализм.

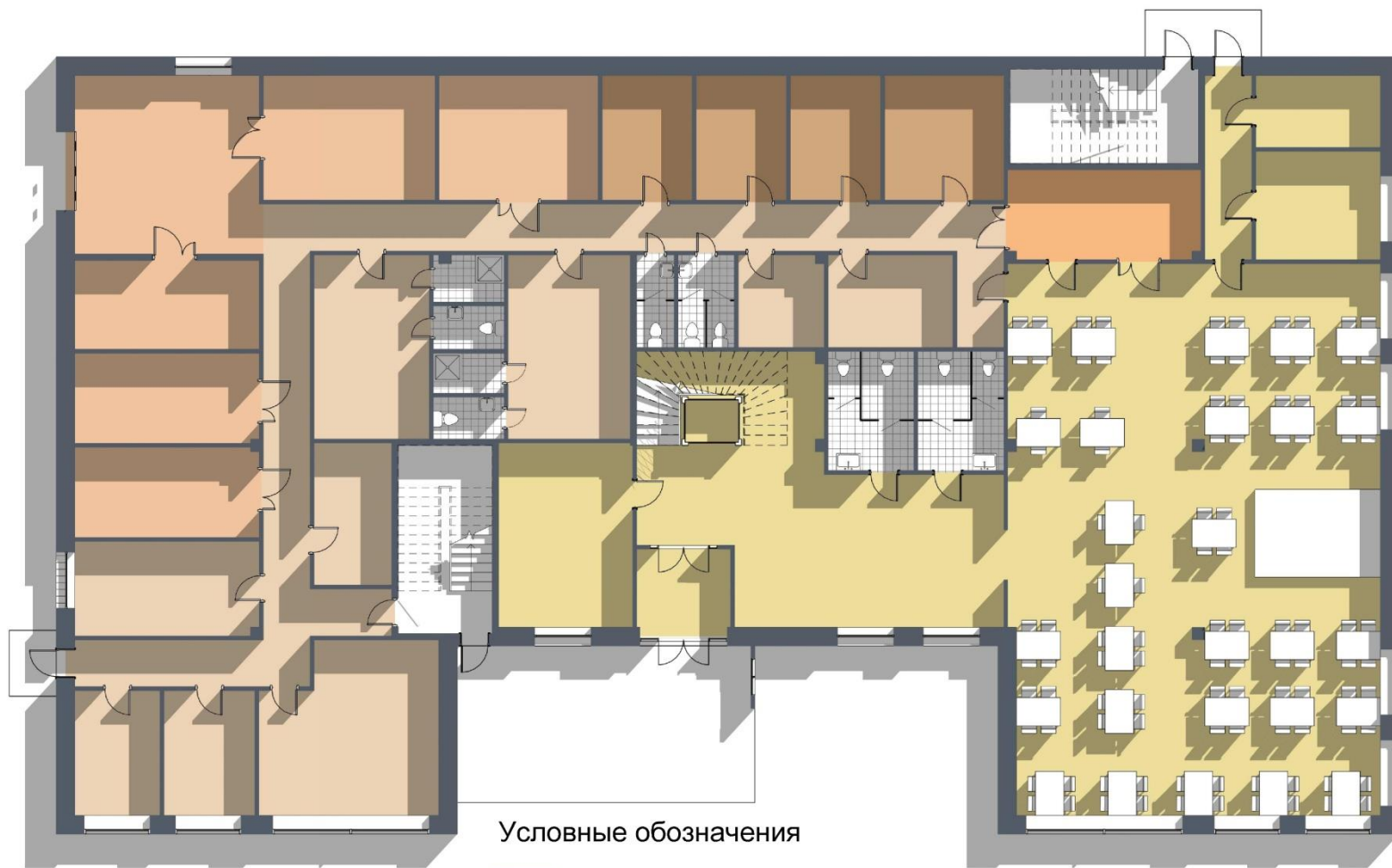


Рис.4. Дом в стиле минимализм



Рис.5. Красивый вид из панорамного ресторана

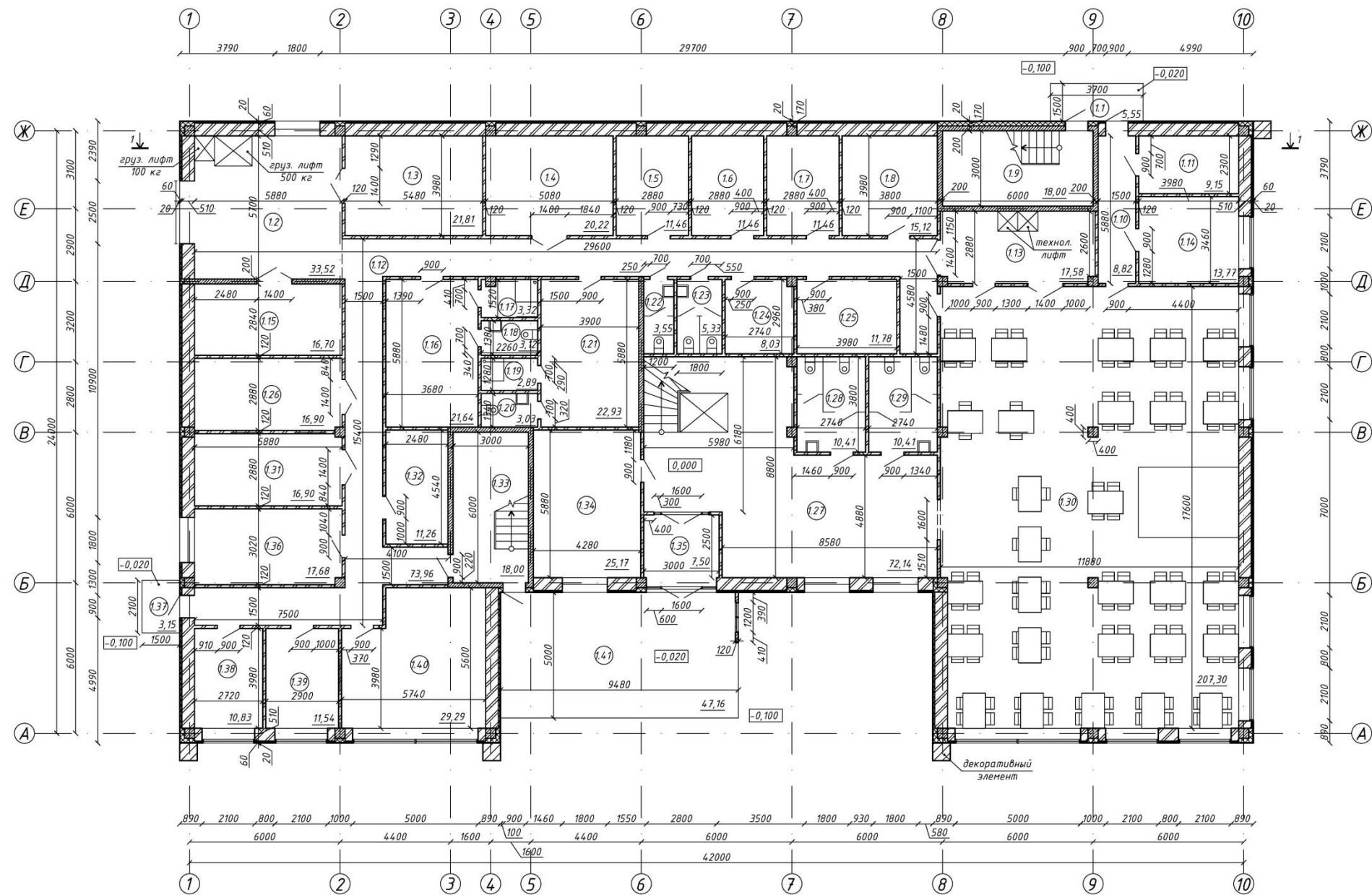
Объемно-планировочные решения 1 этажа



Условные обозначения

-  - помещения для посетителей
-  - производственные помещения
-  - помещения для приема и хранения продуктов
-  - служебные и бытовые помещения
-  - технические помещения
-  - санузлы

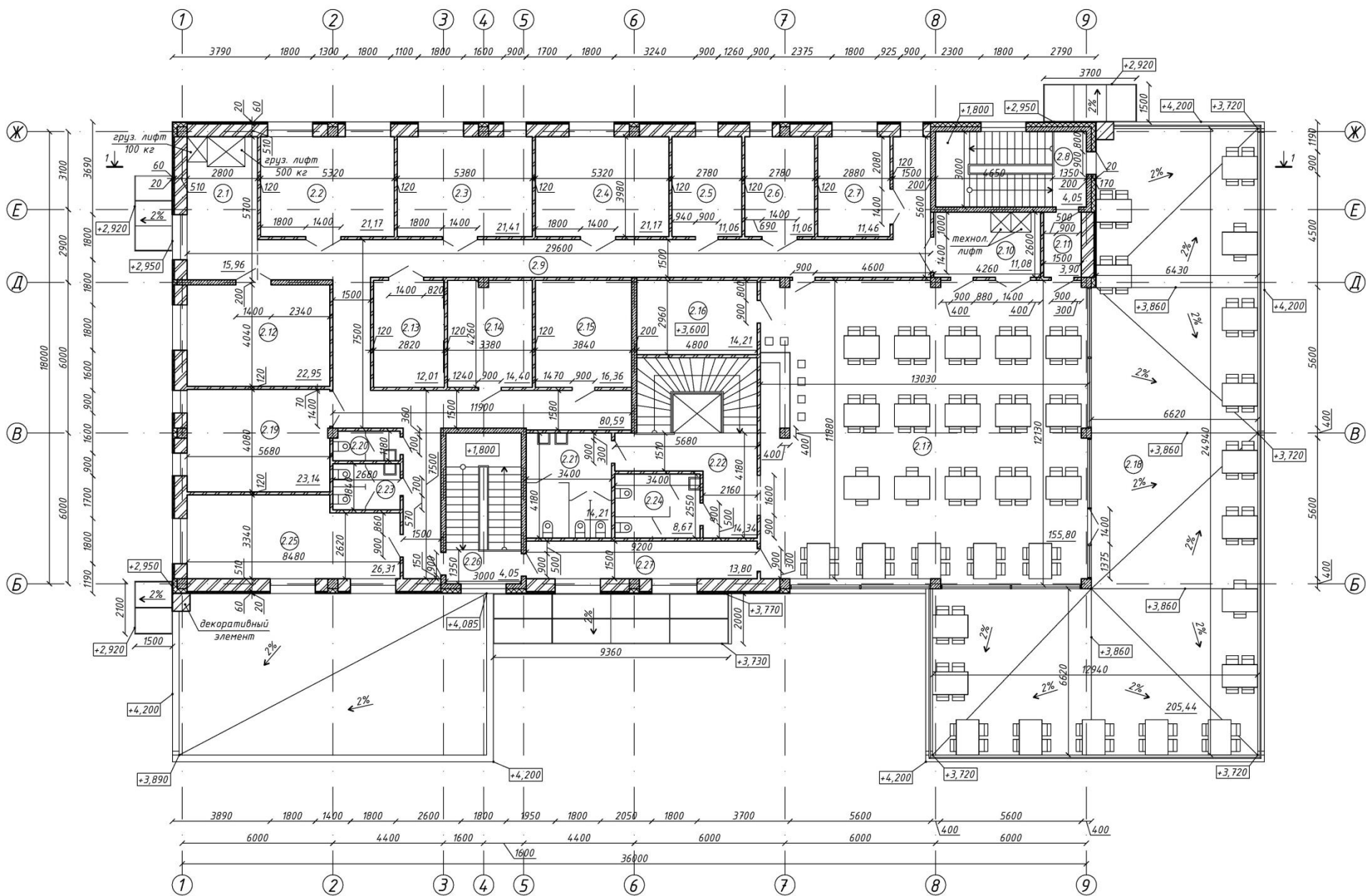
План 1 этажа



Объемно-планировочные решения 2 этажа



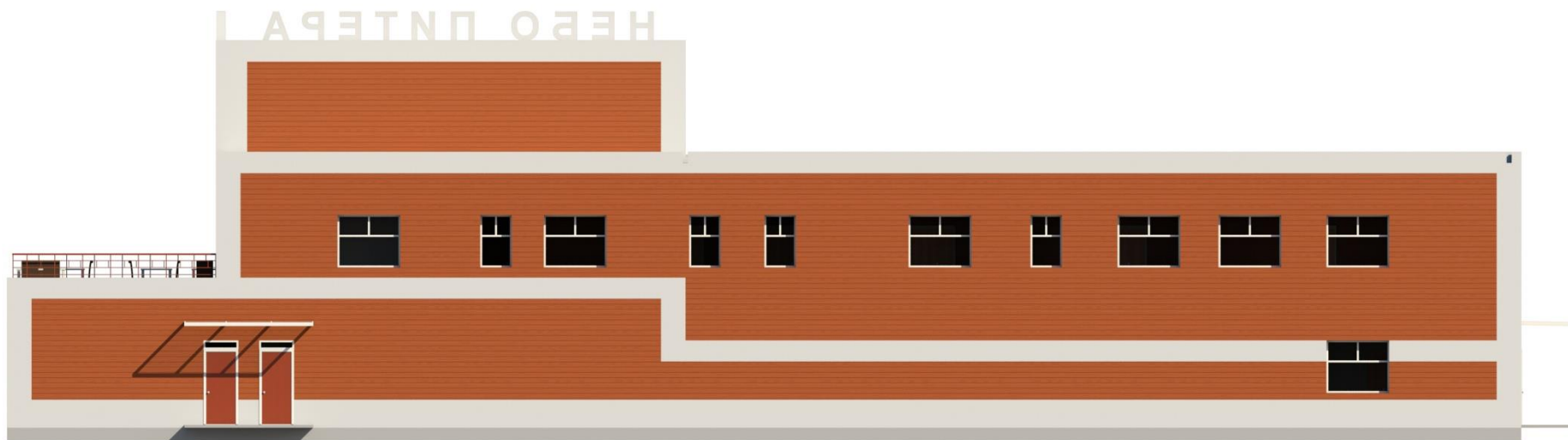
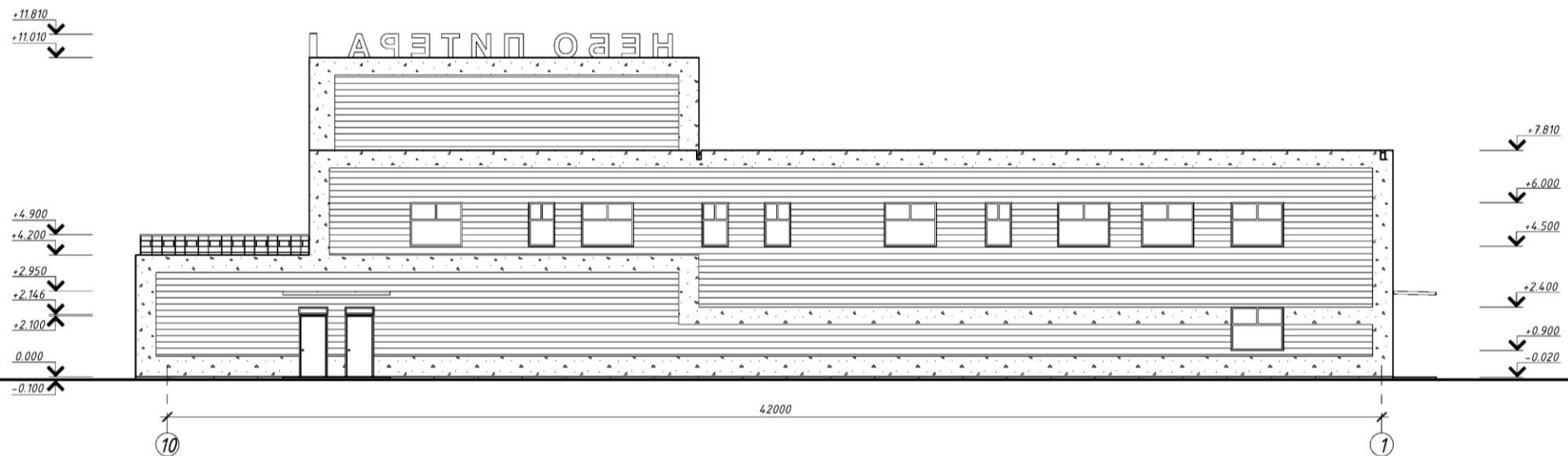
План 2 этажа



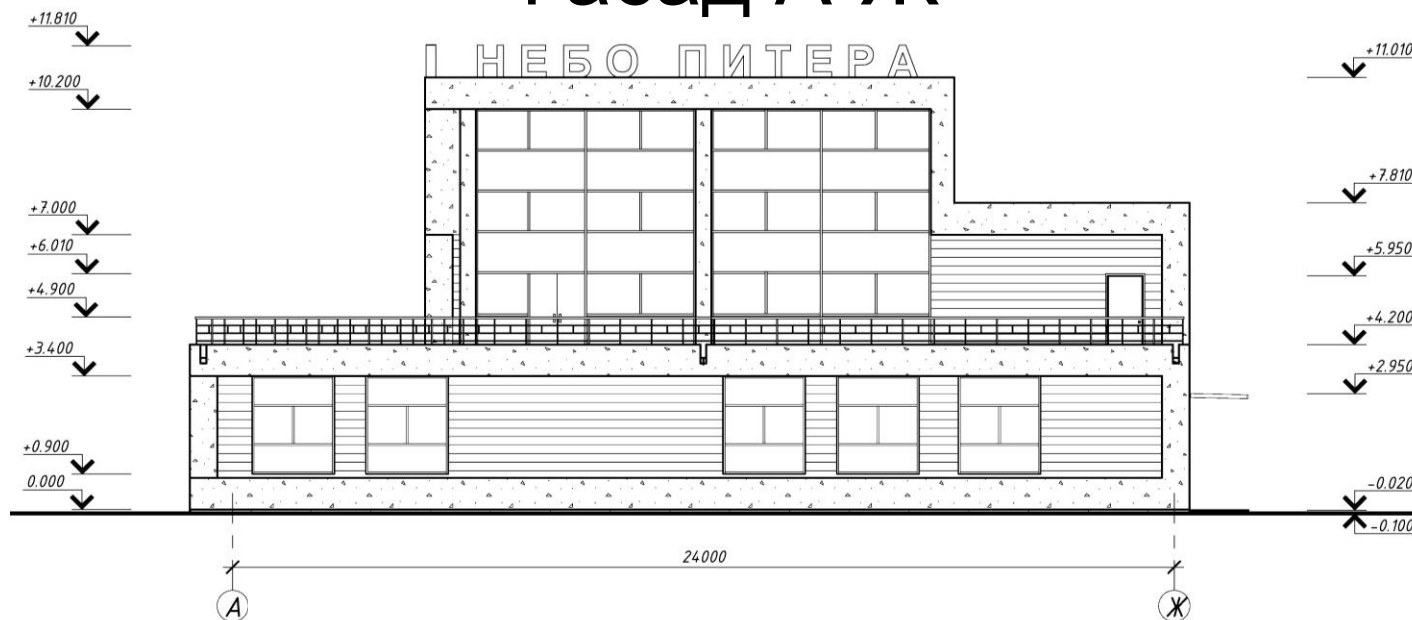
Фасад 1-10



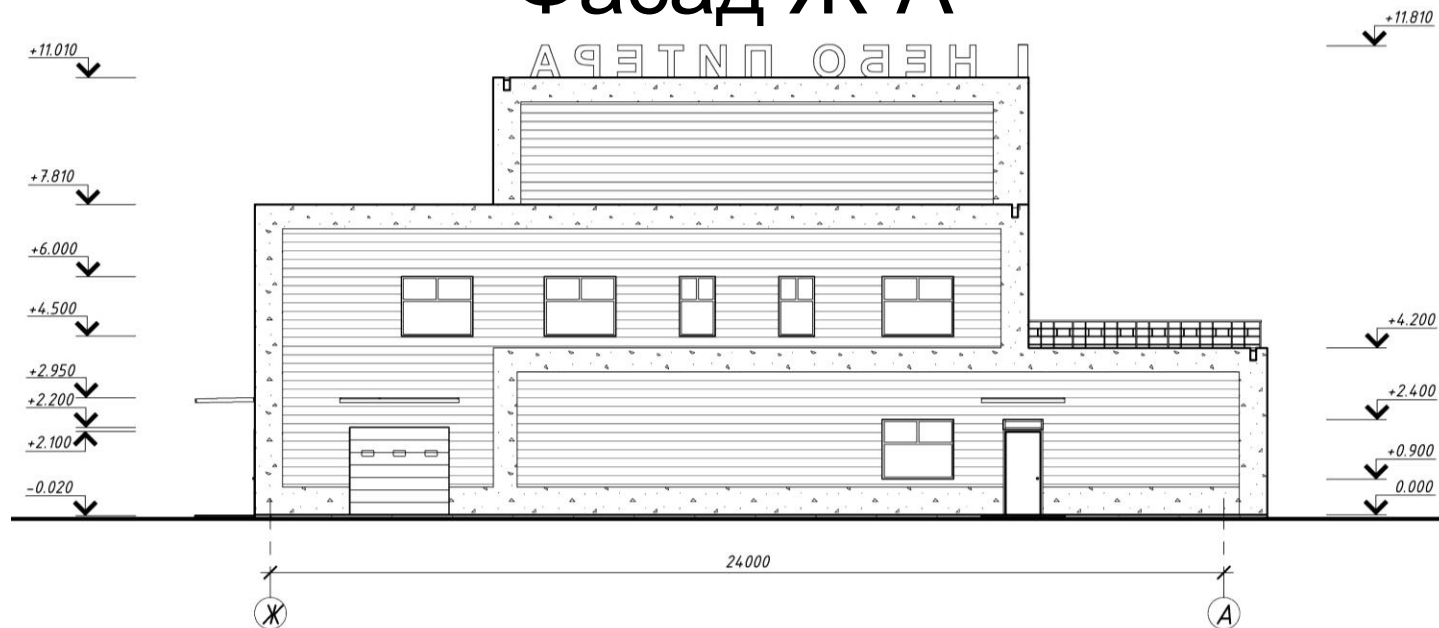
Фасад 10-1



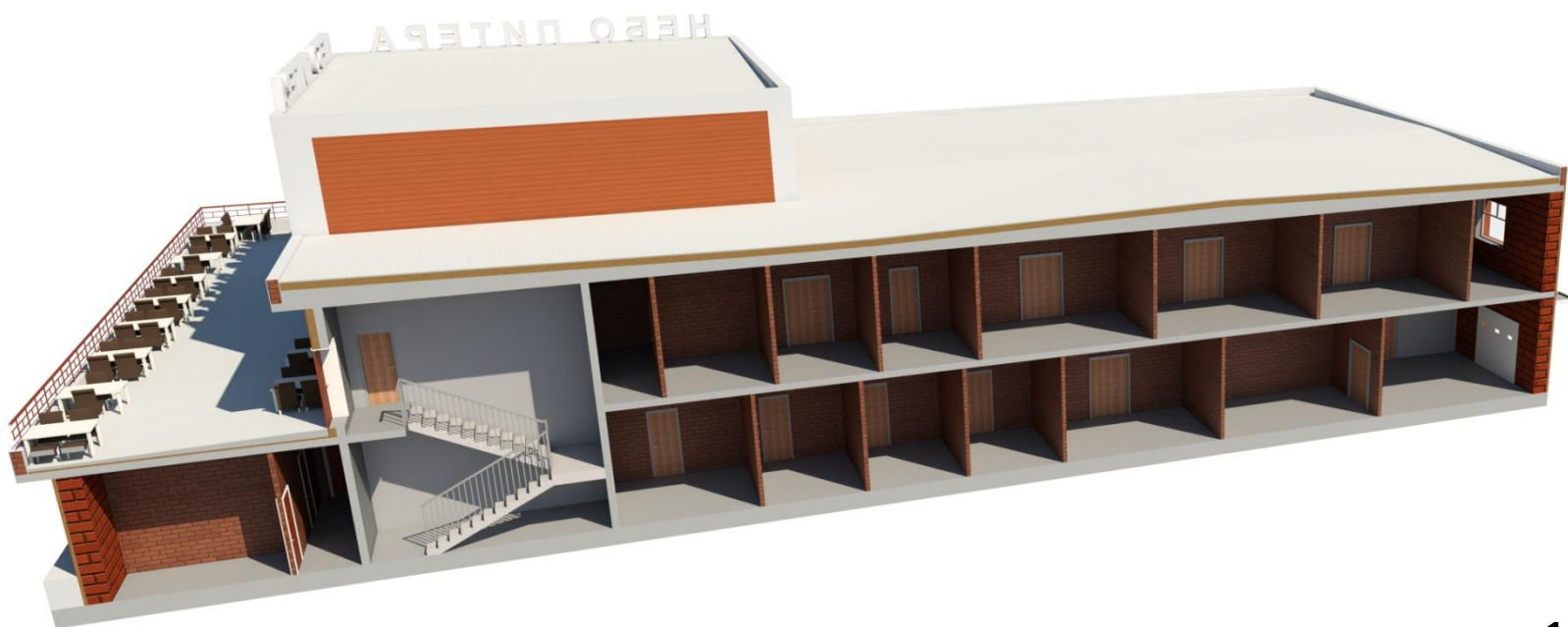
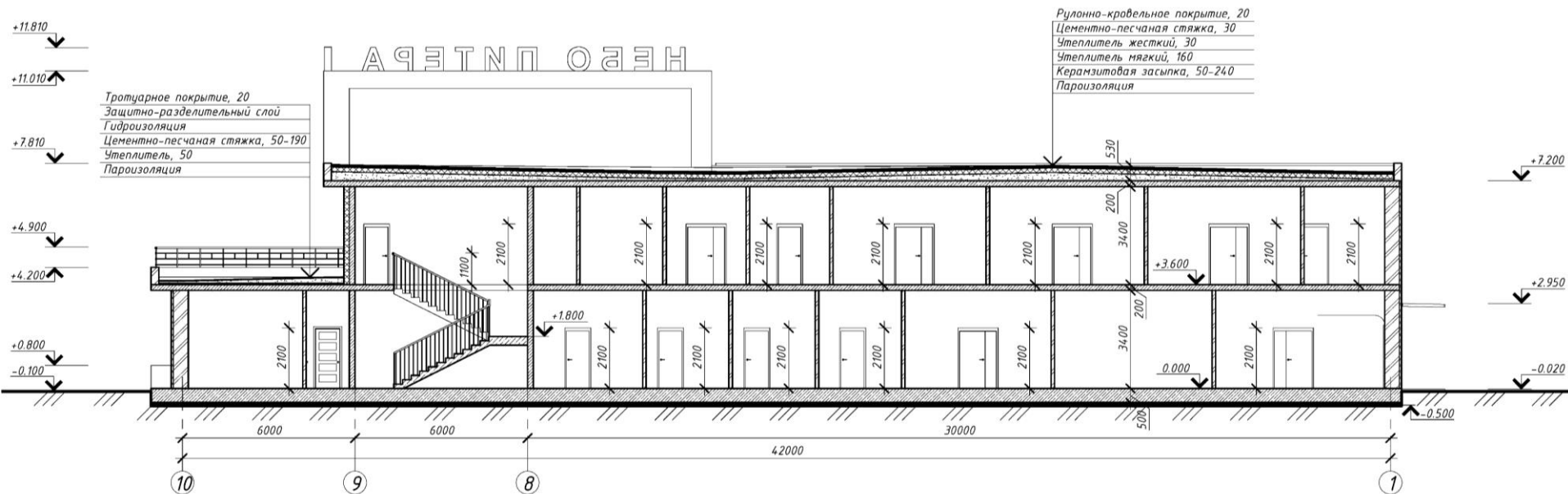
Фасад А-Ж



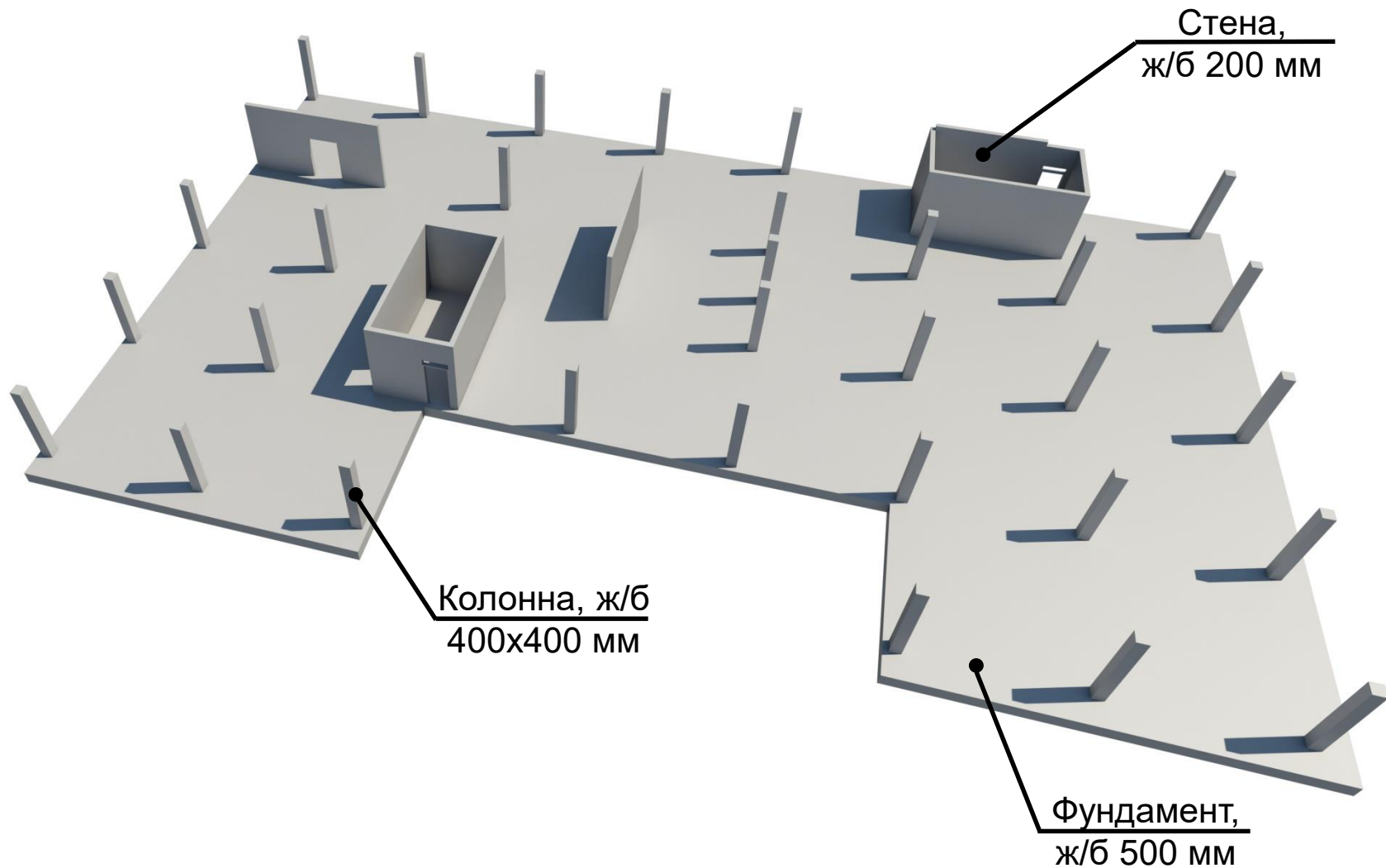
Фасад Ж-А



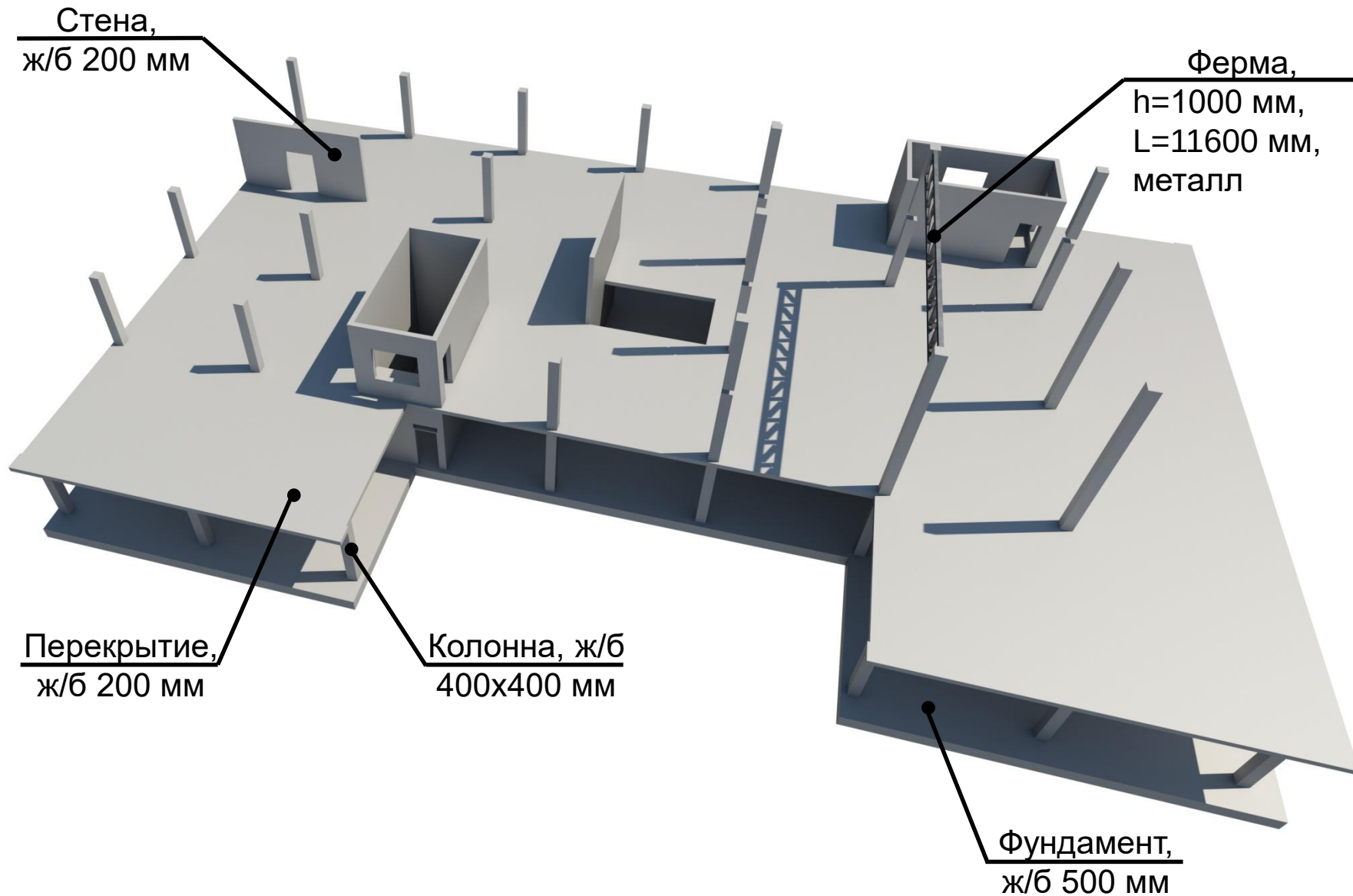
Разрез 1-1



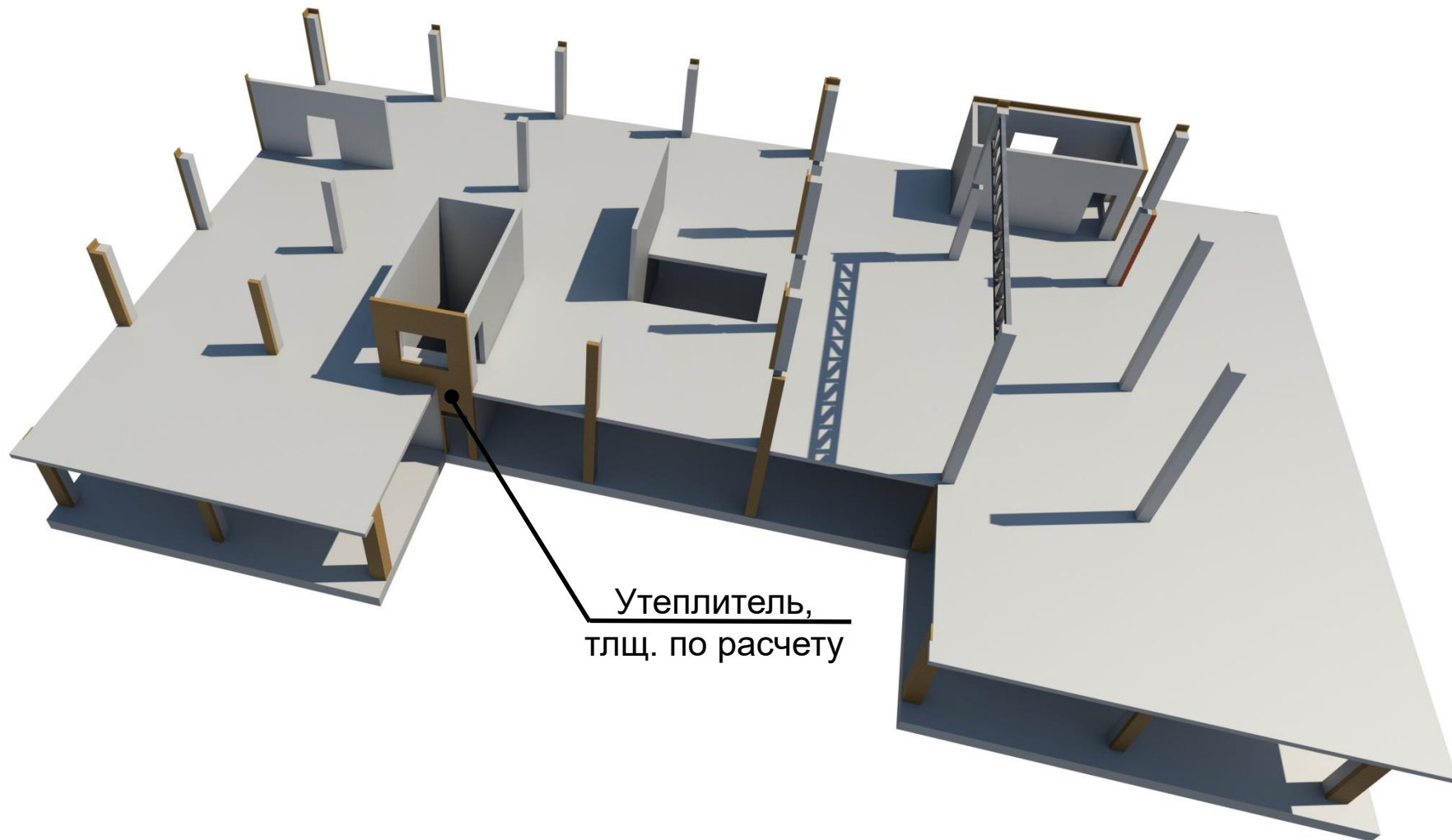
Несущие конструкции 1 этажа



Несущие конструкции 2 этажа

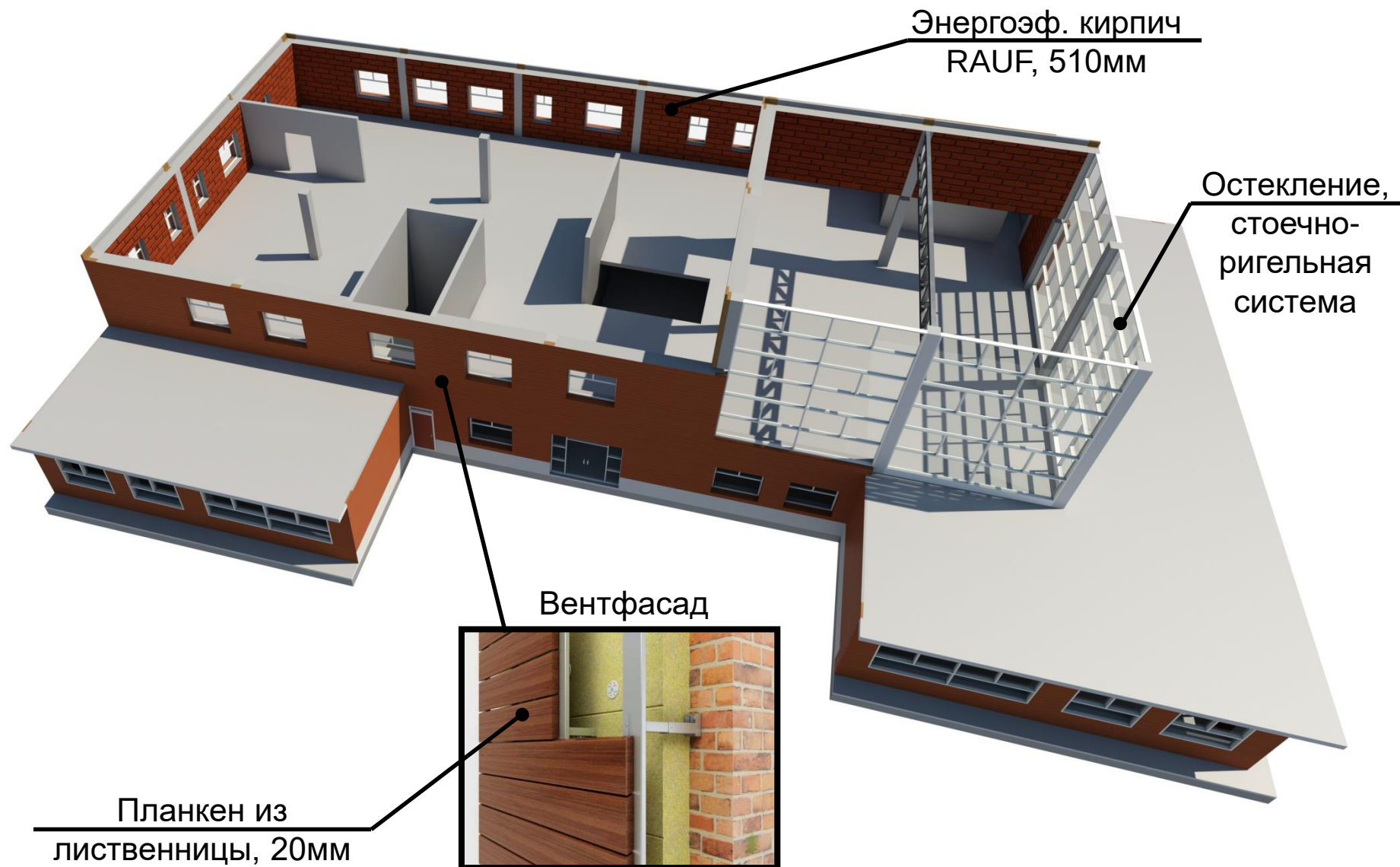


Утеплитель

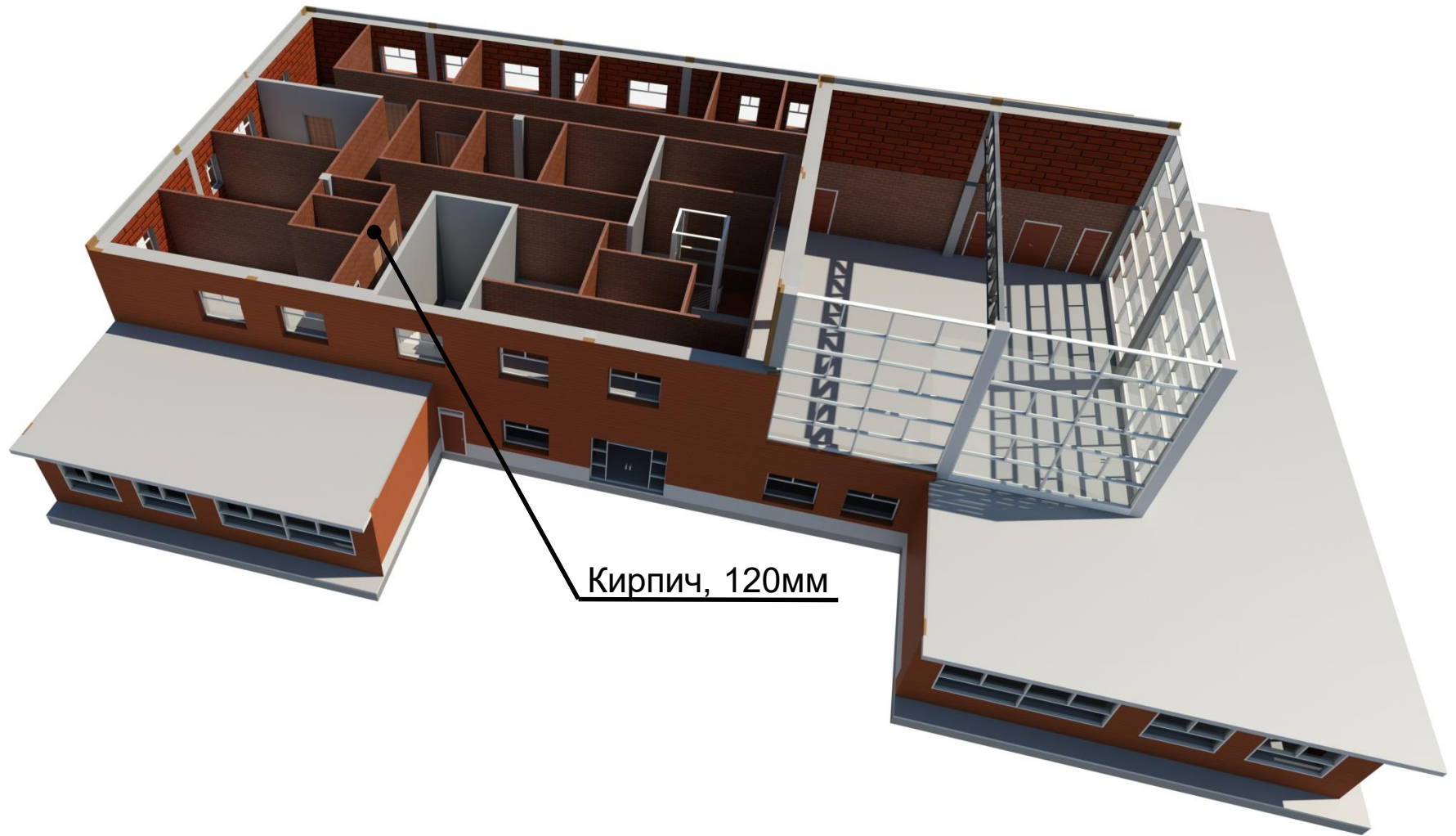


Утеплитель,
тлщ. по расчету

Ограждающие конструкции



Перегородки



Кирпич, 120мм

Крыша



Традиционная крыша:

- Рулонно-кровельное покрытие, 20
- Цементно-песчаная стяжка, 30
- Утеплитель жесткий, 30
- Утеплитель мягкий, 160
- Керамзитовая засыпка, 50-240
- Пароизоляция

Эксплуатируемая крыша:

- Тротуарное покрытие, 20
- Защитно-разделительный слой
- Гидроизоляция
- Цементно-песчаная стяжка, 50-190
- Утеплитель, 50
- Пароизоляция

Мероприятия по обеспечению доступа для маломобильных групп населения

В соответствии с СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» были приняты следующие проектные решения:

- На автостоянке выделено 4 машино-места для транспорта инвалидов. 2 из них имеют расширенную зону парковки, составляющую 3,6 м.
- Расстояние от места стояния личного автотранспорта инвалида до входа в здание не превышает 50 м.
- Ширина парадного входа составляет не менее 1,2 м.
- Предусмотрены уборные для инвалидов.
- Дверные проемы без перепадов высот пола и порогов.
- Предусмотрен лифт габаритами 1500х1900 мм для подъема на 2 этаж.
- Для инвалидов выделено 10 посадочных мест.

Трёхмерная модель в Revit



Трёхмерная модель в Revit



Трехмерная модель в Revit



Трёхмерная модель в Revit



Трехмерная модель в Revit



