

## ПОДЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ УЗЕЛ, СОВМЕЩЕННЫЙ С ПОДЗЕМНЫМ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ И СТАНЦИЕЙ ЛИНИИ МЕТРОПОЛИТЕНА В ГОРОДЕ БРЕСТ

*Бурмаков Иван Алексеевич, студент 5-го курса*

*кафедры «Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Яковлев А.А., старший преподаватель)*

С целью улучшения условий жизни жителей города Брест было принято решение спроектировать и построить подземный комплекс на пересечении улиц Брестских дивизий и Республиканской. Это позволит разгрузить перекресток за счет создания подземного транспортного узла и станции метрополитена (Рис. 1).

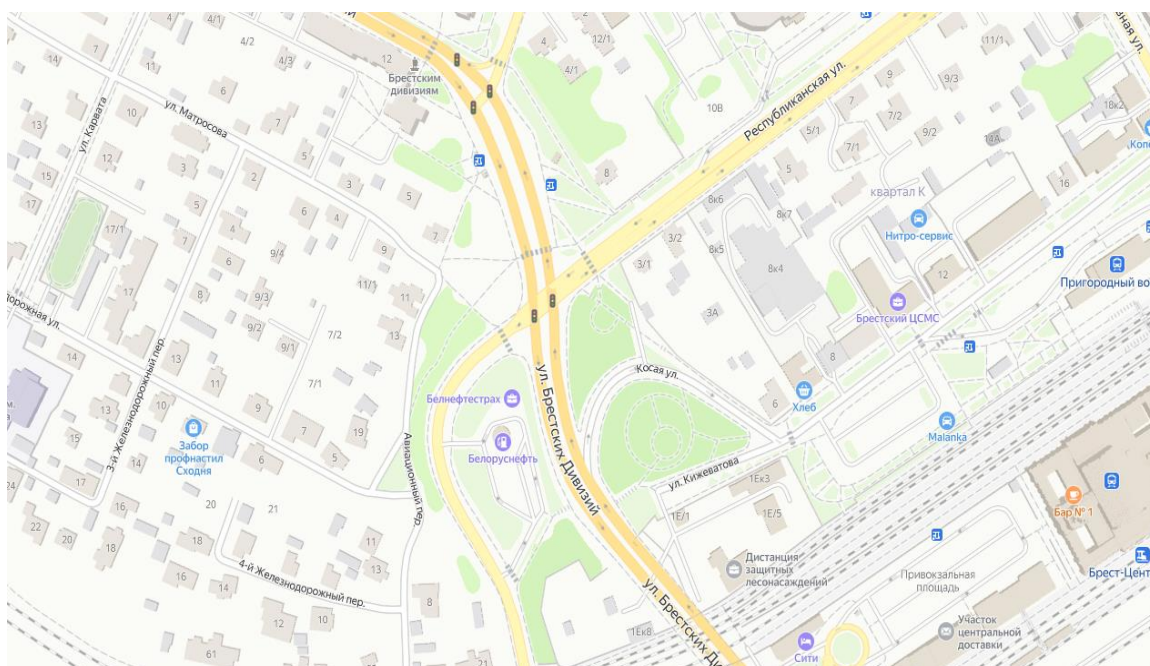


Рисунок 1 – План месторасположения проекта

Главной целью было снизить congestion на перекрестке и увеличить число парковочных мест. Для достижения этой цели я применил программный комплекс для автоматизированного проектирования Revit, основанный на BIM-технологиях.

Для разгрузки перекрёстка была разработана подземная транспортная развязка с двумя полосами движения — по одной в каждую сторону. Из любого направления в подземном перекрёстке можно попасть в многофункциональный подземный комплекс, верхние три этажа которого предназначены для парковки,

что способствует увеличению количества парковочных мест в этом районе. Также в комплекс можно войти через подземный пешеходный переход, который ведёт к станции метро, тоннели которой проходят через часть нижних помещений подземного комплекса. Сама станция метро была расположена на глубине 18 метров, так как сам перекрёсток находится на возвышенности и вблизи расположен путепровод. Таким образом, все элементы подземного сооружения взаимосвязаны и выполняют свои функции (Рис. 2).

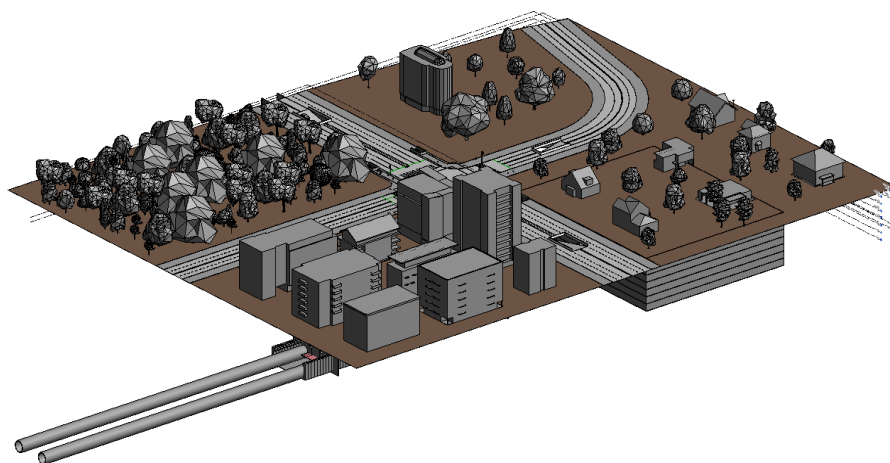


Рисунок 2 – 3D модель в Revit

Архитектурные и дизайнерские решения по своему проекту я представил с помощью программы для Revit Enscape.



Рисунок 3 – Архитектурные решения перекрёстка



Рисунок 4 – Архитектурное оформление входа в подземный пешеходный переход



Рисунок 5 – Проход и дизайнерское решение парковки





Рисунок 6 – Дизайнерские решения станции метро



Рисунок 7 – Въезд и выезд к подземному перекрёстку



Рисунок 8 – Подземный перекресток

Чтобы определить, возможно ли строительство всех подземных сооружений и избежать обрушения в процессе эксплуатации, была выбрана расчетная программа Sofistik Plus. В этой программе с помощью системы "2D стена" был выбран оптимальный разрез, включающий все необходимые конструкции. Смоделированы три типа грунтов, и, ограничив их перемещение, мы получили расчетную схему (Рис. 9).

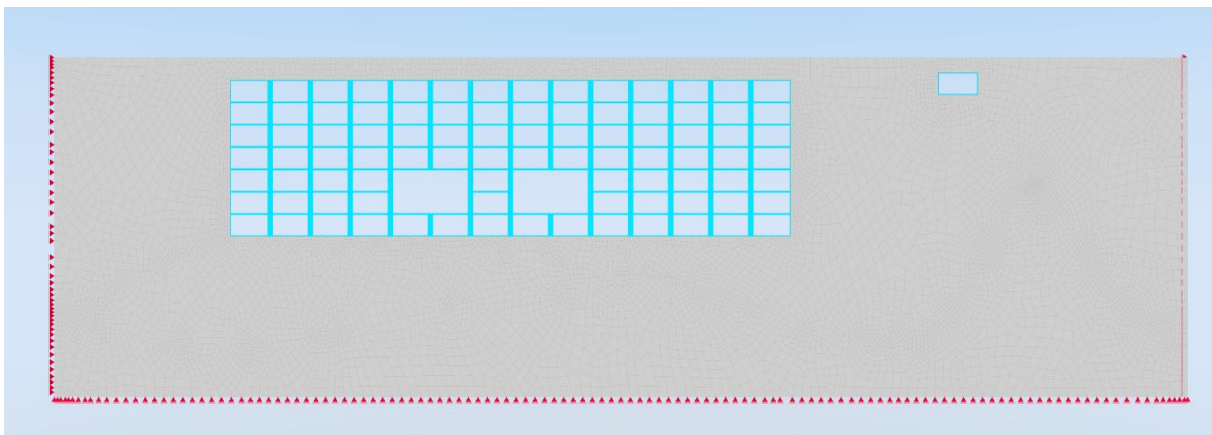


Рисунок 9 – Расчётная схема подземный коммуникаций

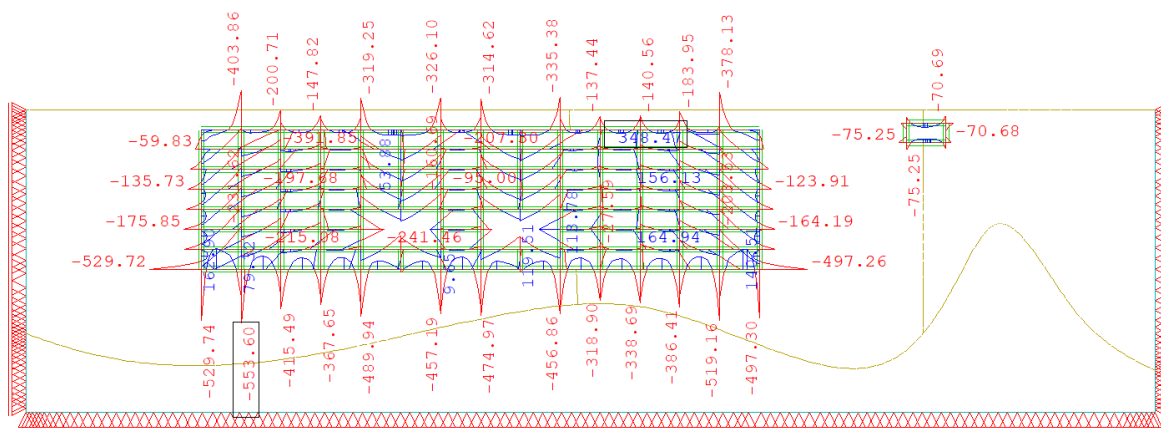


Рисунок 10 – Эпюры максимальный моментов  $M_u$

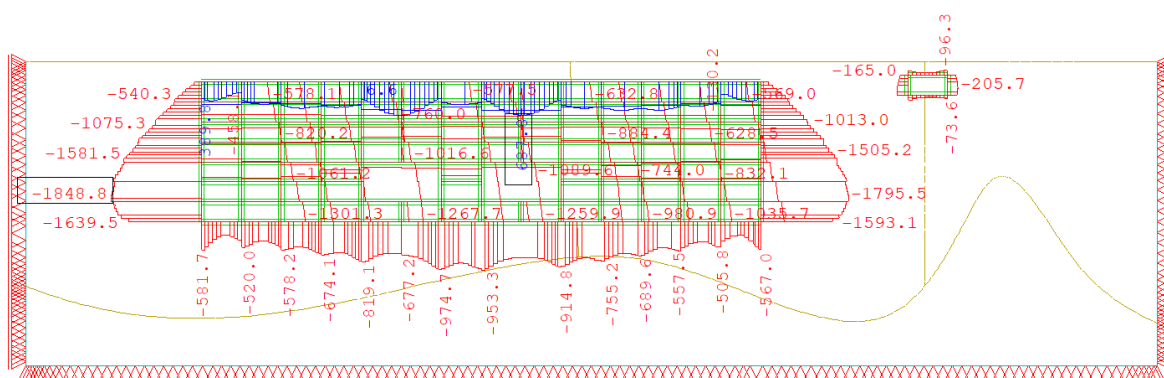


Рисунок 11 – Эпюры максимальных продольных усилий  $N_x$

На основе рассчитанного предельного момента и продольной нагрузки можно определить несущую способность конструкции. В рамках данного проекта было решено внедрить технологии BIM.

BIM-технологии предоставляют возможность создавать и управлять цифровыми моделями зданий, объединяя различные аспекты строительства, инженерии и архитектуры в единое целое. Эти технологии учитывают все характеристики и данные об объекте, включая информацию о его стоимости, эксплуатационных характеристиках и сроке службы. Данное нововведение делает возможным работу с высоким уровнем точности, а также позволяет точно рассчитывать необходимые ресурсы и сметные расходы на строительство.

Таким образом, применение BIM технологий не только упрощает процесс проектирования, но и значительно улучшает планирование и управление строительством.

#### Литература:

1. Кузьмицкий В. А. Методические указания к курсовому проекту по разделу «Расчет тоннельных обделок» курса «Проектирование и строительство тоннелей» для студентов специальности «Мосты и тоннели» Минск, 1982 г.
2. Кузьмицкий В. А., Лукша А. К. Современные конструкции тоннельных обделок. Учебно-методическое пособие к курсовому проекту по курсу «Проектирование и строительство тоннелей» для студентов строительных специальностей Минск, 1992 г.
3. Храпов В. Г. и др. «Тоннели и метрополитены» М: транспорт, 1989 г.
4. Фугенфиров А.А. «Строительство транспортных тоннелей» Омск, 2007 г.