

## МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС В НОРВЕГИИ МЕЖДУ ГОРОДАМИ БЕРГЕН И ГАУПАС

*Коровайкин Иван Иванович, студент 4-го курса  
кафедра «Мосты и тоннели»*

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

По полученному заданию курсового проекта было произведено конструирование и расчет железнодорожного тоннеля, а также разработано объёмно-планировочное решение портала.

Железнодорожный тоннель проходит через гору Гульфьеллет и соединяет города Берген и Гаупас в Норвегии (Рис. 1). Трасса тоннеля имеет два поворота в плане  $22,78^\circ$  и  $20,42^\circ$  с радиусами закругления по 2000 метров (Рис. 2). Данные повороты позволили уменьшить продольный уклон тоннеля до 5‰, что дает возможность преодолевать его с расчетной скоростью 90 – 100 км/ч. Общая протяженность тоннеля составила 8 км.

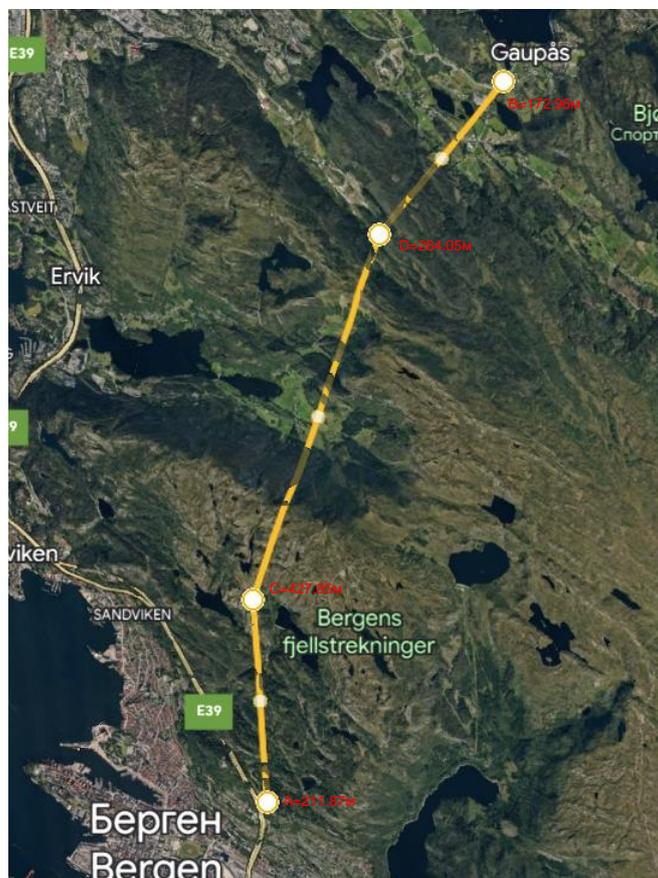


Рисунок 1 – План трассы тоннеля

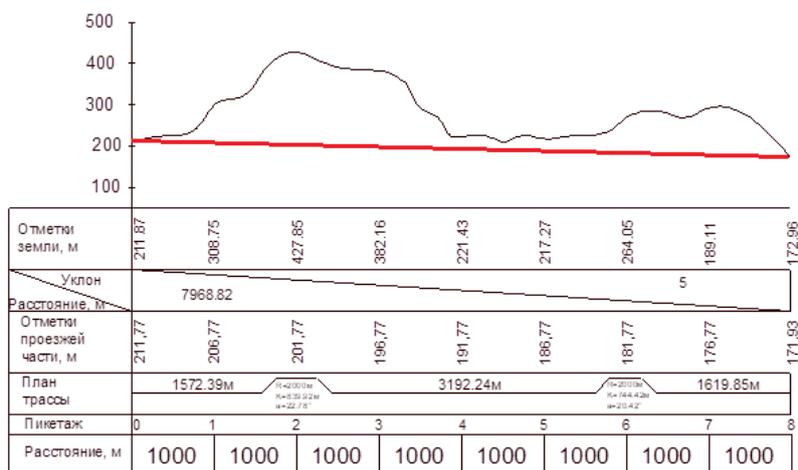


Рисунок 2 – Продольный профиль трассы тоннеля

Портал тоннеля совмещен с комплексом, представляющим собой двухэтажное здание (Рис. 3 – 7). Здание адаптировано под рельеф местности. Помещения данного здания предназначены для их сдачи в аренду.



Рисунок 3 – Общий вид комплекса

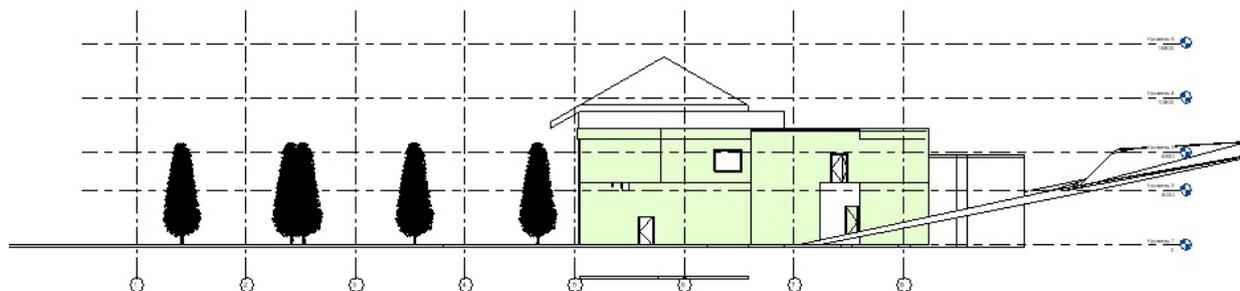


Рисунок 4 – Общий вид в осях А – 3

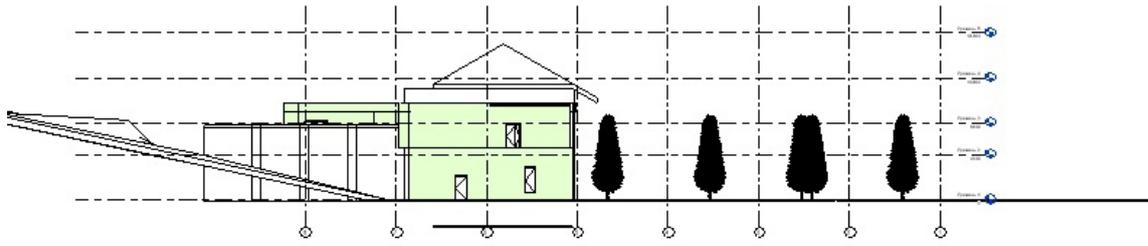


Рисунок 5 – Общий вид в осях А – З

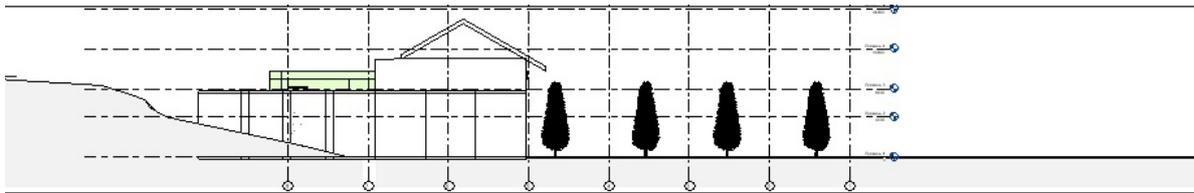


Рисунок 6 – Фасад в осях А – З

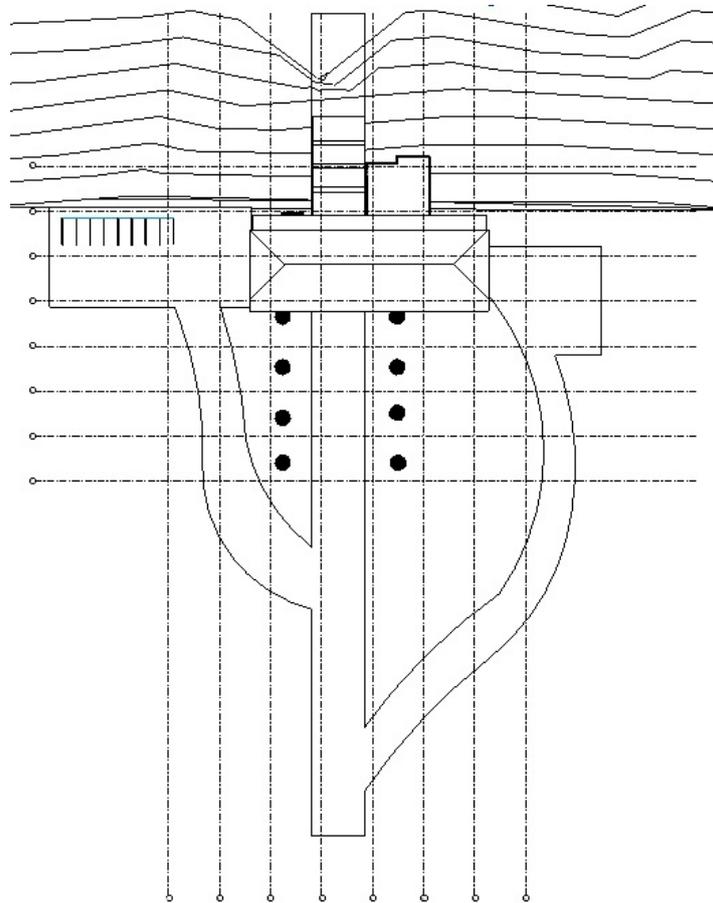


Рисунок 7 – План на отметке 0,000

В ходе работы был произведен расчет обделки тоннеля, который включает в себя расчетную схему и эпюры усилий (Рис. 8 – 11). Расчет выполнен в программном комплексе SCAD.



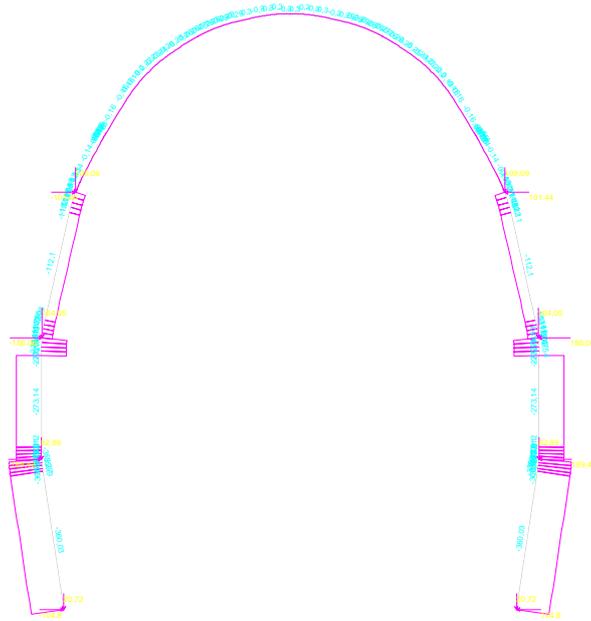


Рисунок 10 – Эпюра продольных усилий N

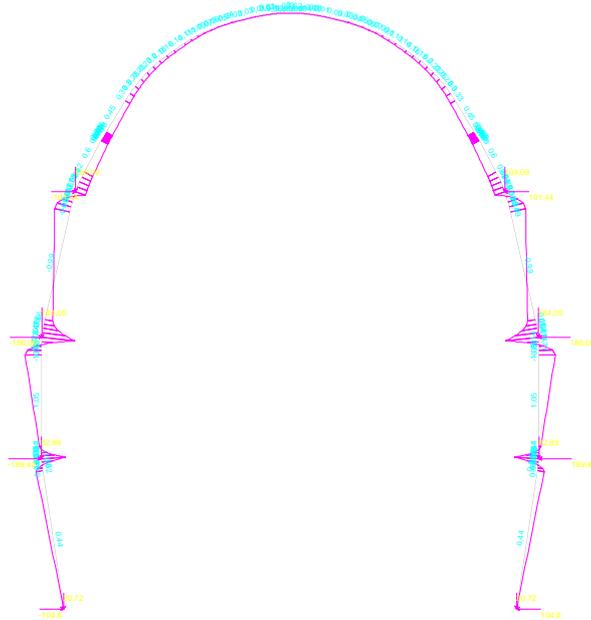


Рисунок 11 – Эпюра изгибающих моментов M

Сооружение тоннеля позволит значительно сократить время пути между городами. В настоящее время расстояние между ними составляет 30 км. Также существующая дорога на некоторых участках представляет собой серпантин, из-за чего скорость движения по ней снижена. Такая дорога также представляет опасность для движения. Сооружение комплекса, в свою очередь, позволит быстрее достигнуть окупаемости проекта.