

## Опыт решения задач строительной аэродинамики 2017-2024 гг.

Специалисты АО НИЦ СтаДиО и Научно-образовательного центра компьютерного моделирования уникальных зданий, сооружений и комплексов НИУ МГСУ (НОЦ КМ им. А.Б. Золотова) обладают многолетним опытом численных и гибридных (совместные численные и физические (экспериментальные)) исследований аэродинамики уникальных и особо ответственных зданий, сооружений и комплексов. В рамках научно-технического сопровождения решаются следующие задачи строительной аэродинамики:

- определение ветровых нагрузок на несущие конструкции;
- определение пиковых ветровых давлений на ограждающие (фасадные) конструкции;
- определение снеговых нагрузок на покрытия;
- оценка возможности возникновения аэроупругих явлений;
- оценка параметров ветровой комфортности в пешеходных зонах.

Десятки представленных далее работ получили положительное заключение главной государственной или локальных экспертиз.

Помимо работ в рамках научно-технического сопровождения успешно решаются прикладные исследовательские задачи: разработки схем аэродинамических коэффициентов и коэффициента формы снеговых нагрузок для типовых объектов.

Сотрудники НИЦ СтаДиО и НОЦ КМ им. А.Б. Золотова преподают в ведущих российских технических университетах: НИУ МГСУ, РУТ (МИИТ), ТГАСУ, ПНИПУ, ИрННТУ, Саяно-Шушенском филиале СФУ. Среди множества преподаваемых дисциплин: теоретическая аэродинамика, вычислительная аэродинамика, аэродинамика сооружений, математическое и компьютерное моделирование.

В ряде университетов при активном участии НИЦ СтаДиО открыты «малые» НОЦы: РУТ (МИИТ), ТГАСУ, Сибстрин, ДВФУ, Государственный университет «Дубна».

Специалистами НИЦ СтаДиО и НОЦ КМ им. А.Б. Золотова написана 1-я (и пока единственная) в России книга по вычислительной строительной аэродинамике (Белостоцкий, А.М. Вычислительная аэродинамика в задачах строительства Учебное пособие. / А. М. Белостоцкий, П. А. Акимов, И. Н. Афанасьева - Москва : Издательство АСВ, 2017. - 720 с. - ISBN 978-5-4323-0217-5)

По заказу ФАУ ФЦС Минстроя России:

- разработано Методическое пособие к СП 20.13330 «Математическое (численное) моделирование ветровых нагрузок и воздействий (2020 г.);
- проведен НИР «Математическое (численное) моделирование для определения расчетных снеговых нагрузок на большепролетные сооружения» (2022 г.).

В 2024 г. НИЦ СтаДиО и НОЦ КМ им. А.Б. Золотова совместно разработали и выпустили первый в РФ нормативный документ по численному решению задач строительной аэродинамики: Стандарт организации (СТО) «Численное моделирование ветровых и снеговых воздействий».

## Объекты-задачи 2017-2023 гг. (более 50-и за 1999-2016 гг.)

- **Жилые многофункциональные комплексы**

МЖК на ул. Архитектора Власова, г. Москва;  
ЖК «Прайм Парк», г. Москва;  
ЖК «Victory Park Residences», г. Москва;  
ЖК «Level Нагатинская» г. Москва;  
ЖК «Акватория», г. Москва;  
ЖК «Sky View», г. Москва;  
ЖК «Баланс Towers», г. Самара;  
ЖК «Бережковская набережная», г. Москва;  
ЖК «Оливия», г. Москва;  
ЖК «JOIS», г. Москва;  
ЖК по программе реновации, ул. Подвойского, г. Москва.

- **Офисно-деловые многофункциональные комплексы**

Сбербанк-Сити - Кутузовский пр., г. Москва;  
Офисно-деловой центр в поселке Рублево-Архангельское (СберСити), г. Москва;  
Кампус Мастерской управления «Сенеж», г. Солнечногорск;  
Конгресс-холл, г. Челябинск;  
Офисно-деловое здание в поселке Рублево-Архангельское, участок А24 (СберСити), г. Москва.

- **Большепролетные спортивные сооружения**

СКК «Петербургский», г. Санкт-Петербург;  
Серфинг центр «Волна», г. Москва;  
Ледовая арена, универсальный спортивный комплекс и центр водных видов спорта, г. Южно-Сахалинск;  
Крытый футбольный манеж, г. Челябинск;  
Центр велосипедного спорта - здание Велодрома и Навес трассы BMX, г. Майкоп.

- **Курортные комплексы**

Всесезонный курорт «Манжерок»: отель и панорамный ресторан, Алтай;  
МФК гостиничный комплекс, г. Алушта.

- **Уникальные культурные комплексы**

Театр оперы и балета, г. Калининград;  
Музейный и театрально-образовательный комплекс, г. Кемерово;  
Театр оперы и балета, г. Севастополь;  
Кинотеатр «Ударник», реконструкция, г. Москва

- **Особо ответственные промышленные сооружения**

Сооружения ПАО «НЛМК», г. Липецк;  
Обогащительная фабрика на медном месторождении в Чукотском АО;  
Центр строительства крупнотоннажных морских сооружений (ЦСКМС), с. Белокаменка;  
Цех укрупнения блоков Судостроительного комплекса «Звезда», г. Большой камень;  
Объекты добывающей промышленности (г. Соликамск, г. Омск, г. Талнах).

- ***Сооружения, уязвимые к аэроупругим эффектам***

Флагштоки на территории ГТС на береговой линии Парка 300-летия», г. Санкт-Петербург;

Шпиль башни комплекса зданий Национального космического центра, г. Москва;

Стела «Город трудовой доблести», г. Екатеринбург;

Автомаршрутный мост через залив реки Москвы на проезде пр. 7101 территории Рублево-Архангельское района Кунцево, г. Москва;

Ветровые энергоустановки (5 объектов в Ульяновской и Ростовской областях).

- ***Исследовательские проекты***

Численное моделирование ветровых нагрузок, разработка методики нелинейного расчета для трехслойных самонесущих навесных панелей серии НП1.1 и оценках их несущей способности;

Разработка методики определения эквивалентных ветровых нагрузок на оконные конструкции наиболее распространенных типов зданий для условий Российской Федерации

# Жилые многофункциональные комплексы

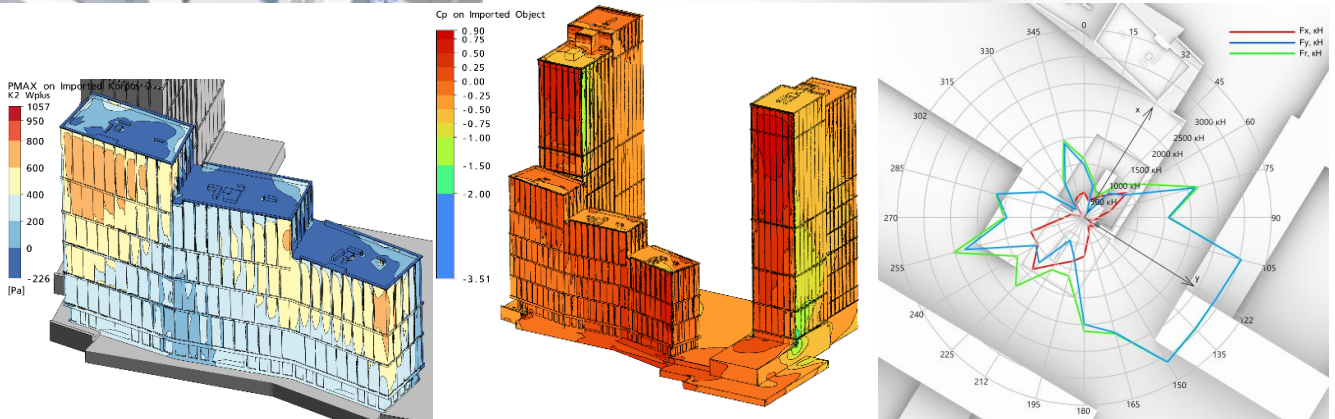
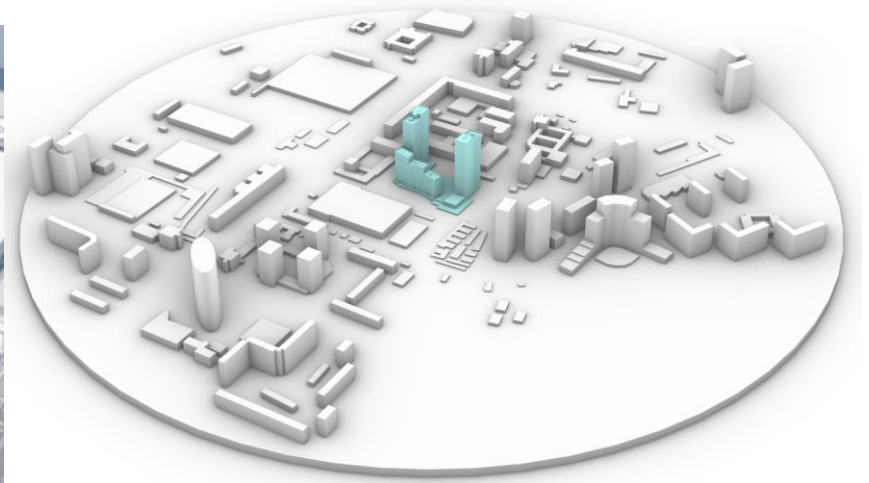
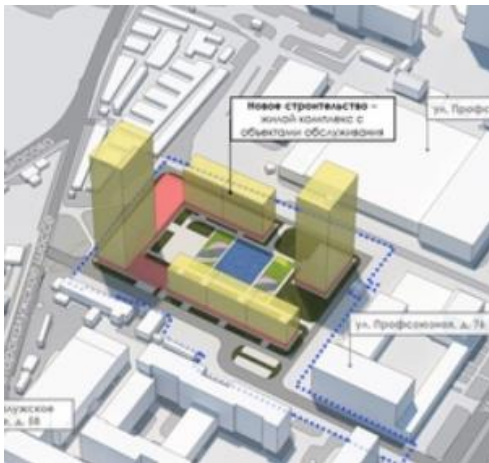


Рисунок 1 – МФК на ул. Архитектора Власова, г. Москва

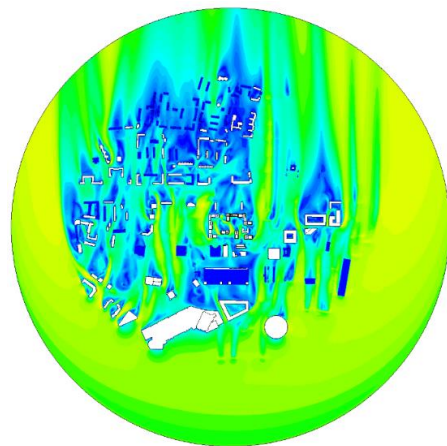
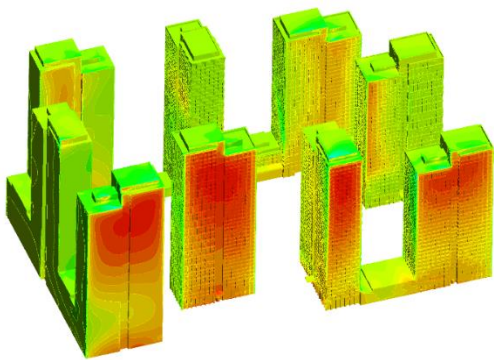
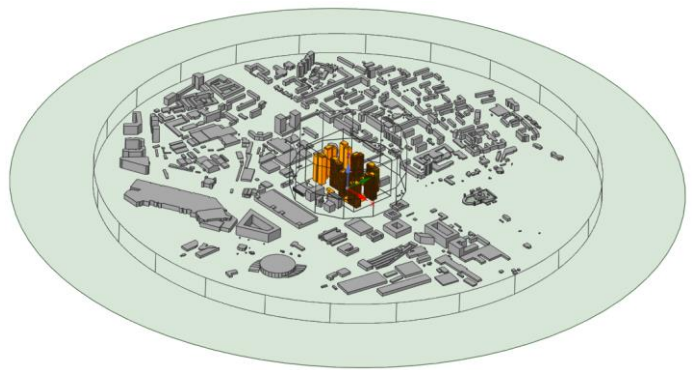


Рисунок 2 – ЖК «Прайм парк», г. Москва



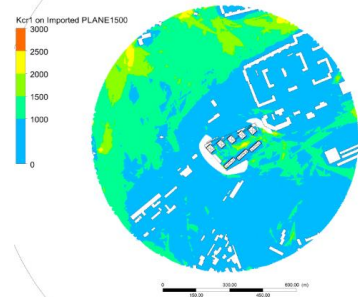
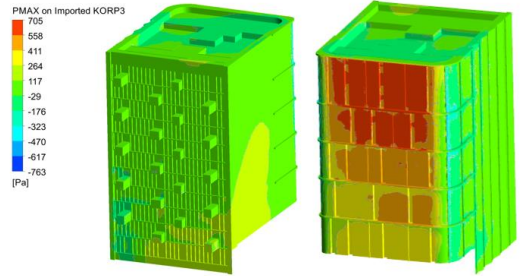
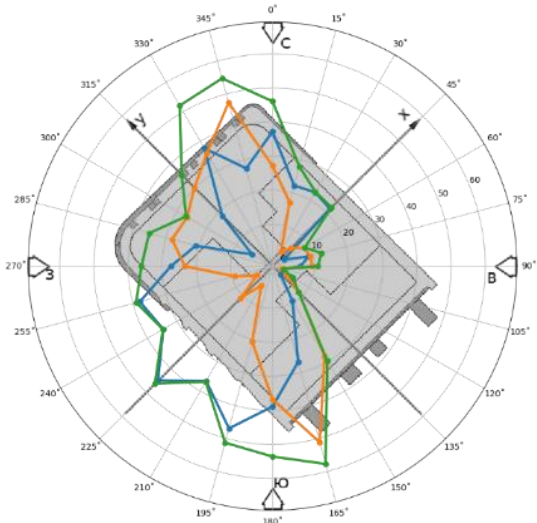
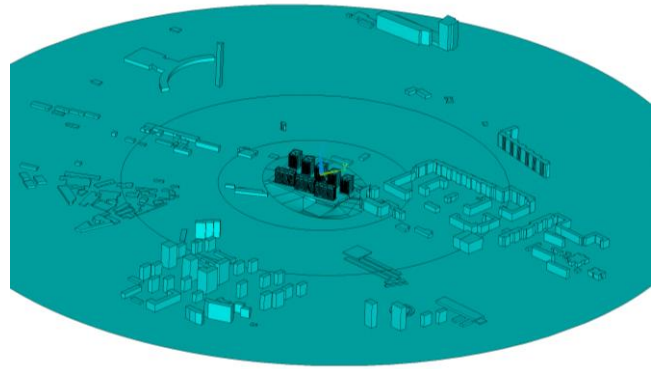


Рисунок 3 – ЖК «Victory Park Residences», ул. Братьев Фонченко, г. Москва

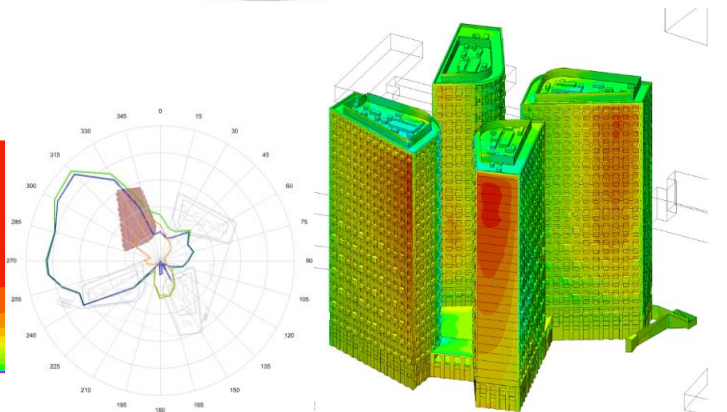
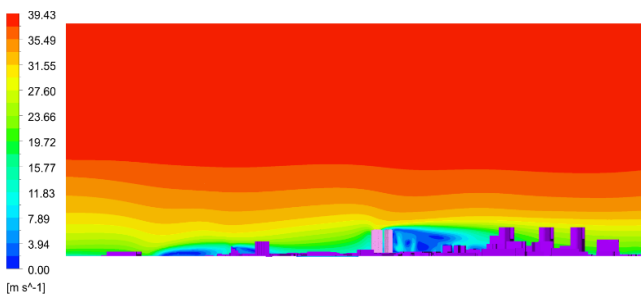


Рисунок 4 – ЖК «Level Нагатинская», Нагатинская наб., г. Москва



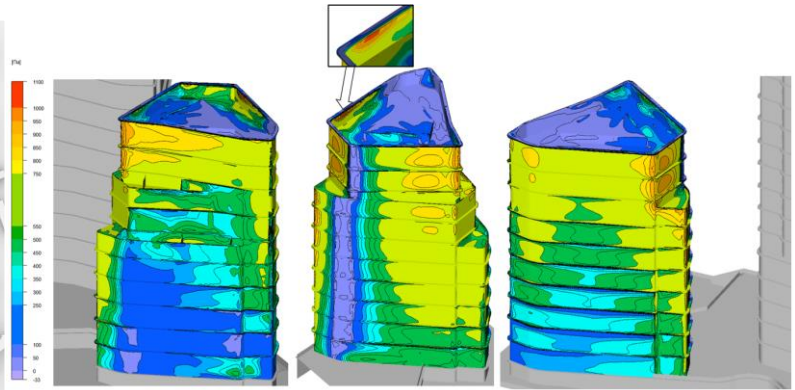
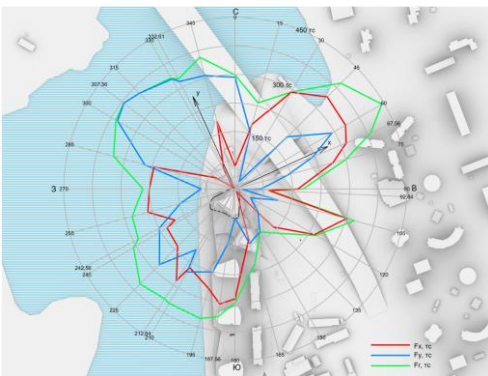
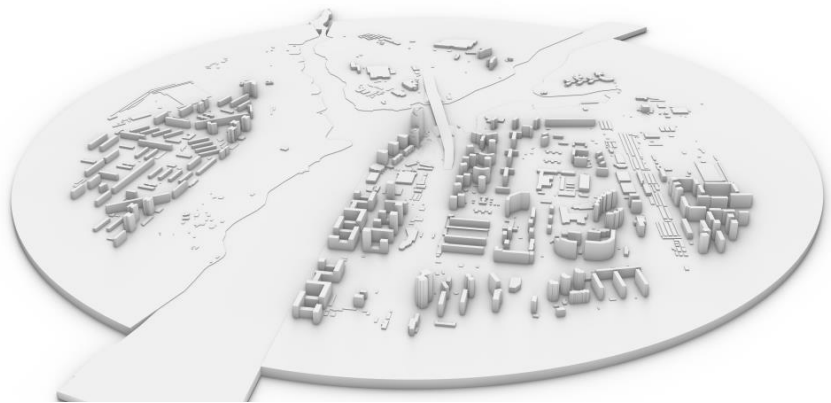


Рисунок 5 – ЖК «Акватория», Ленинградское ш., г. Москва

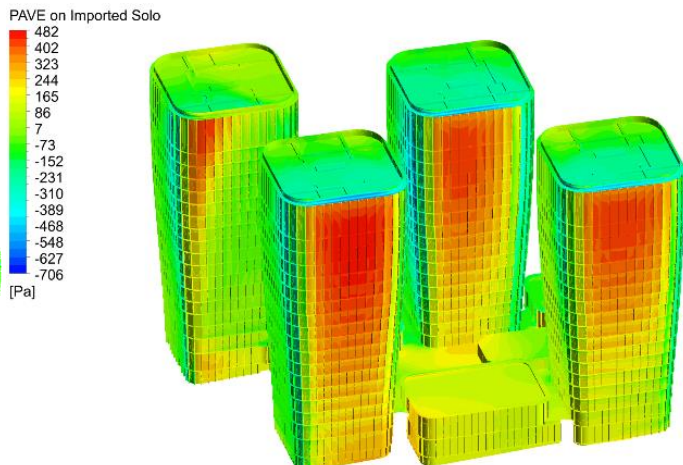
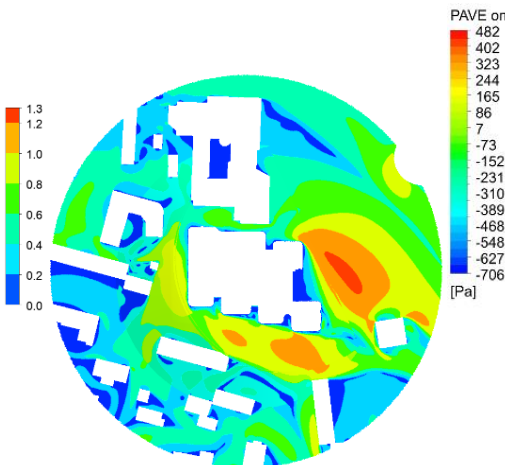
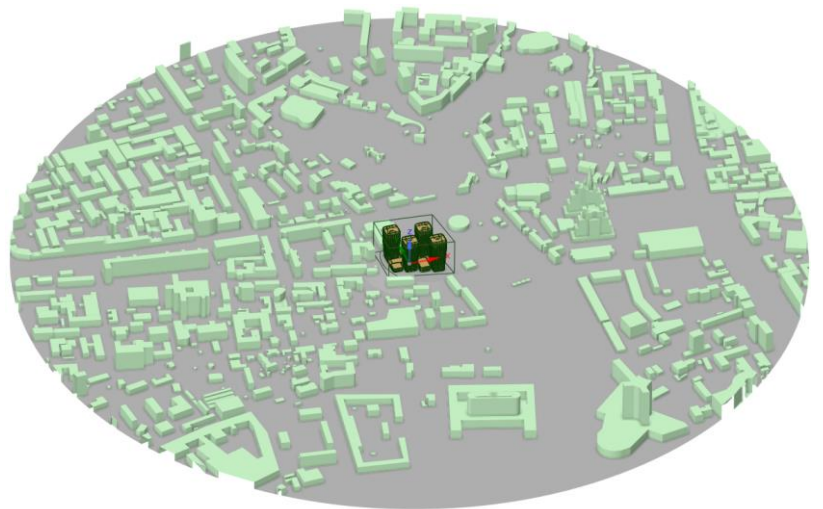
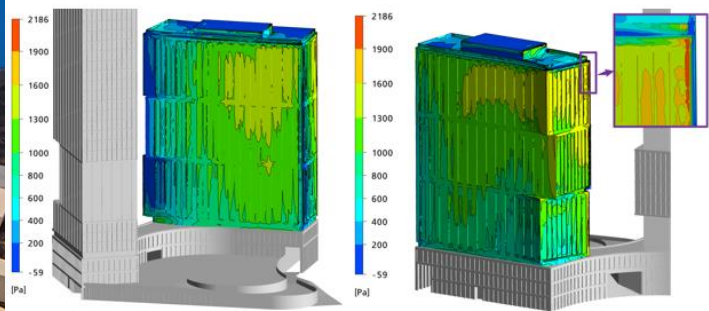
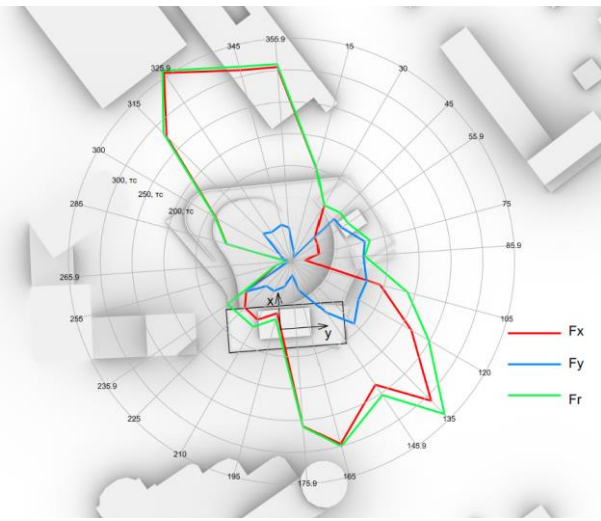
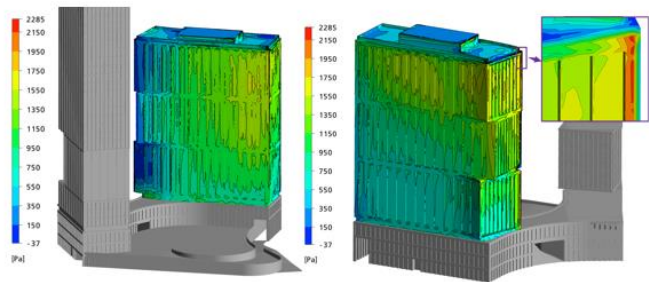


Рисунок 6 – ЖК «Sky View», ул. Дружинниковская, г. Москва



а) Модель 1



б) Модель 2

Рисунок 7 – ЖК «Баланс Towers», г. Самара



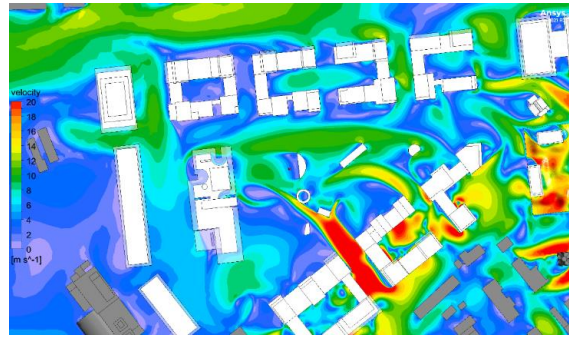
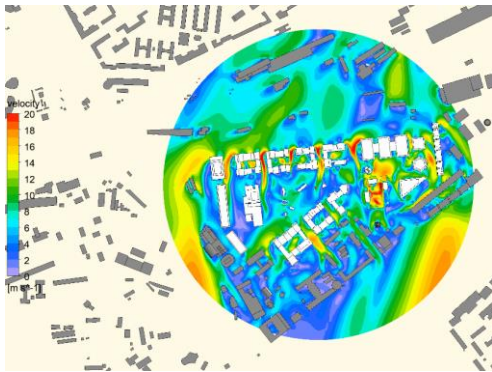
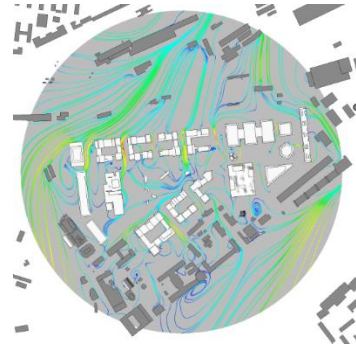
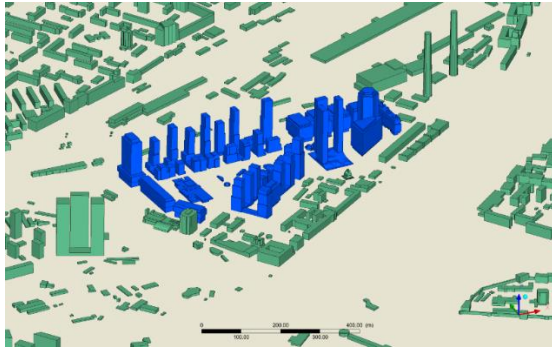


Рисунок 8 – ЖК «Бережковская набережная», г. Москва

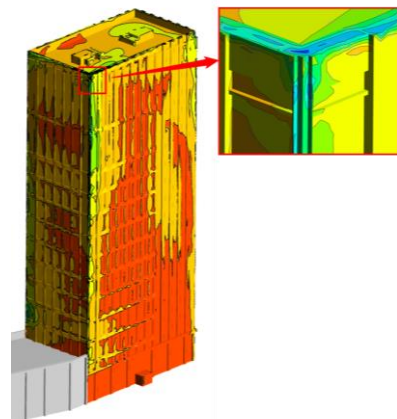
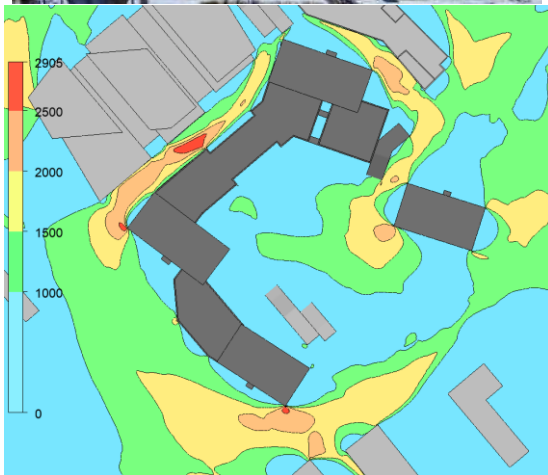
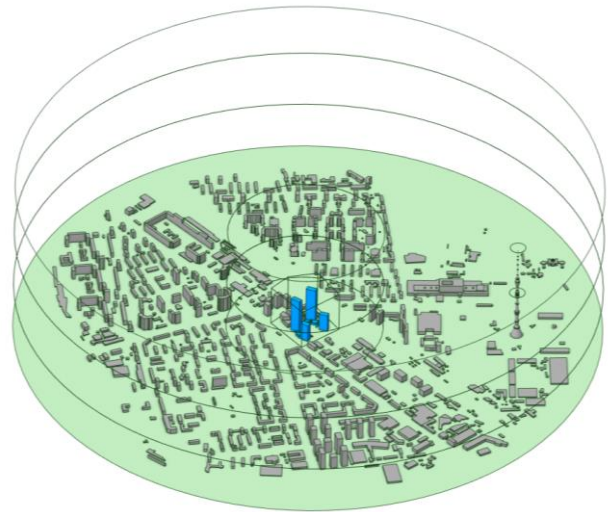


Рисунок 9 – ЖК «Оливия», Огородный проезд, г. Москва



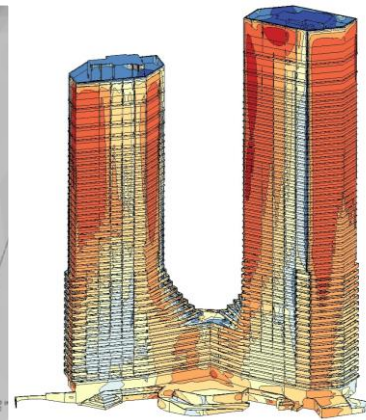
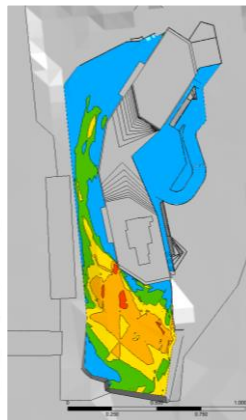
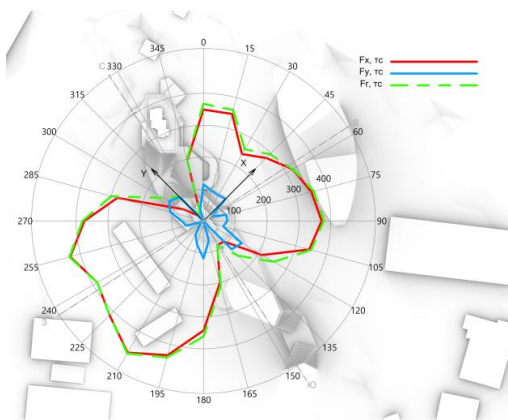
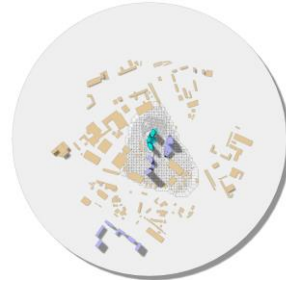


Рисунок 10 – ЖК «JOIS», 3-й Силикатный проезд, г. Москва

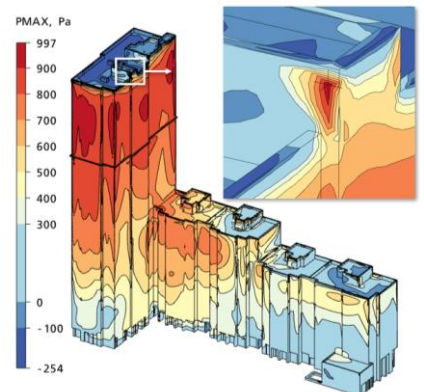
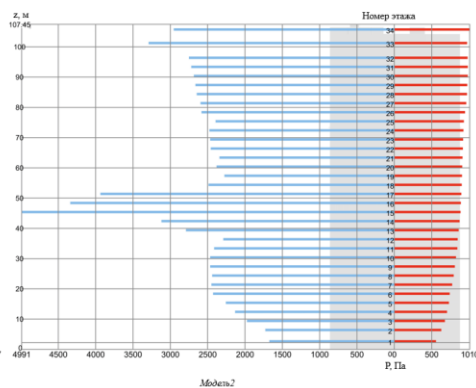
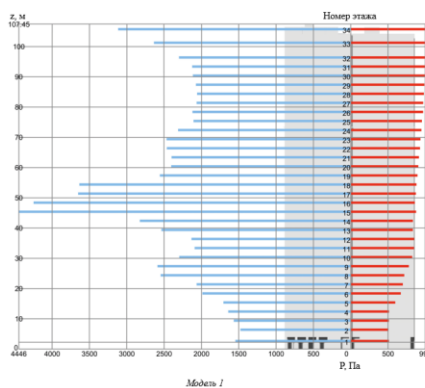
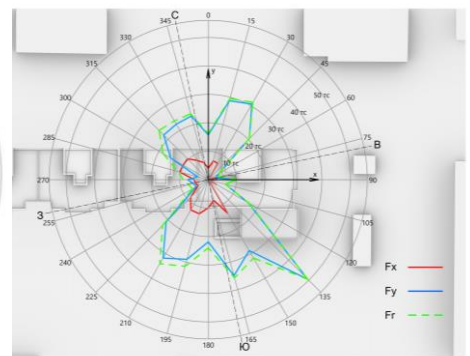


Рисунок 11 – ЖК по программе реновации, ул. Подвойского, г. Москва

## Офисно-деловые многофункциональные комплексы

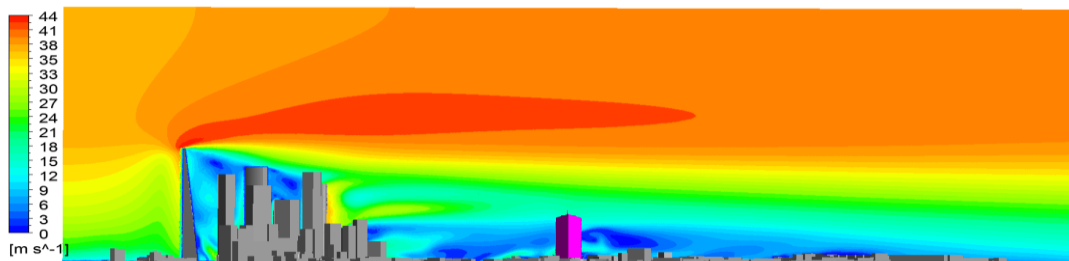
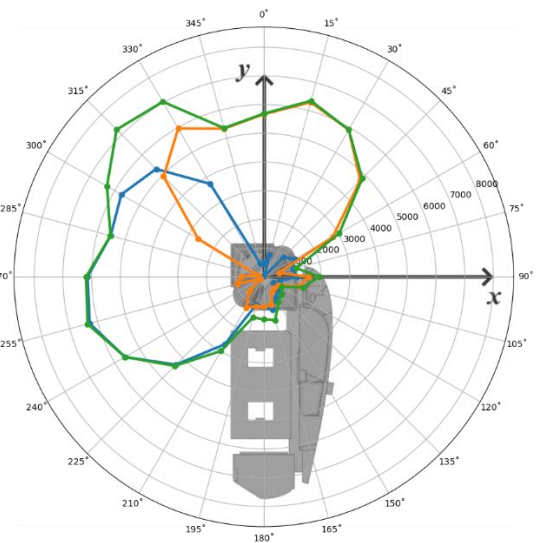
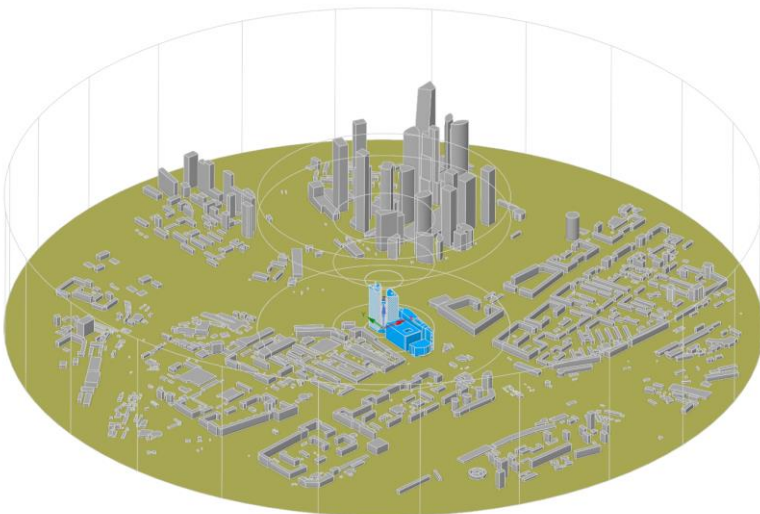
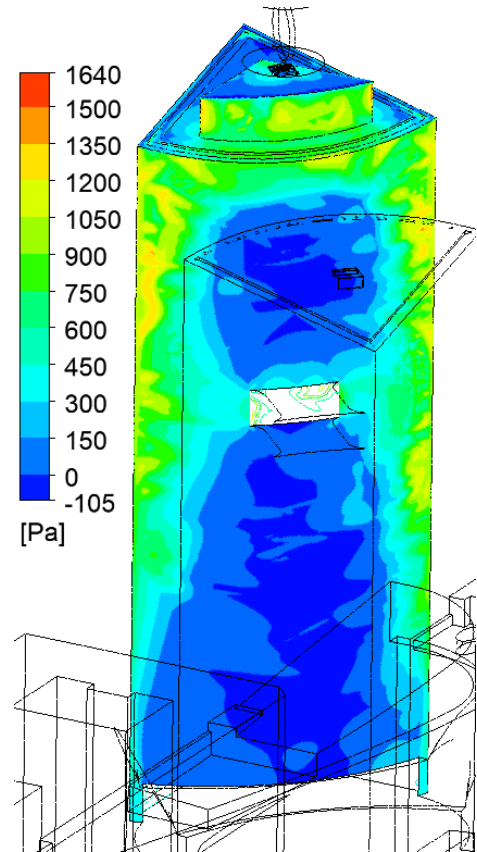


Рисунок 12 –Административно-торговый комплекс «Сбербанк-Сити» на Кутузовском пр., г. Москва



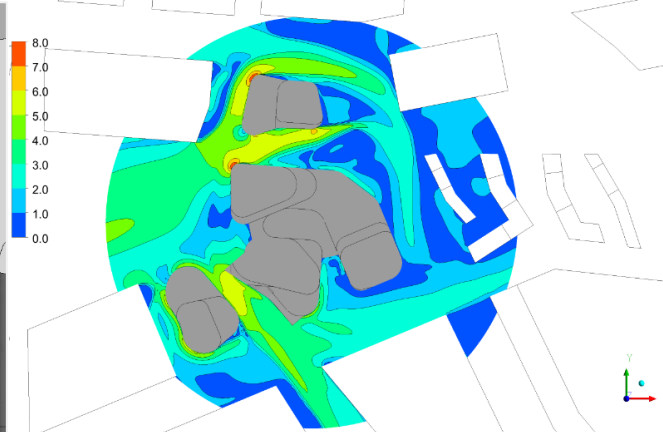
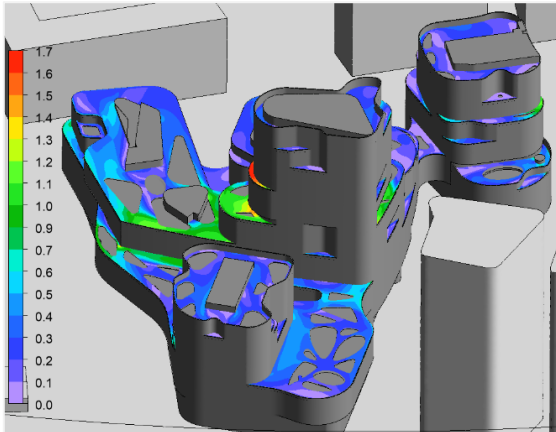
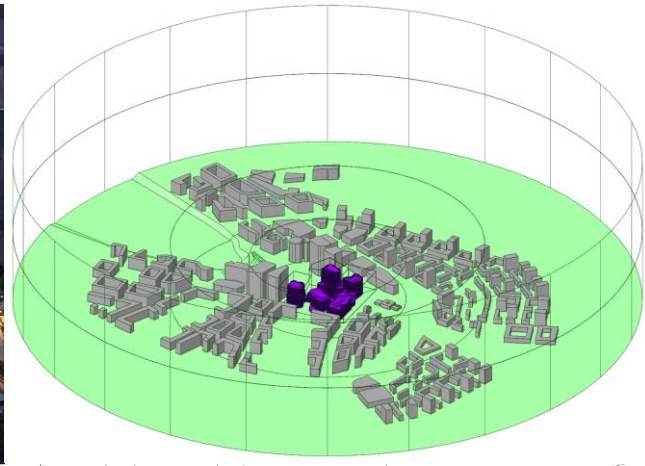


Рисунок 13 – Офисно-деловой центр в поселке Рублево-Архангельское, г. Москва

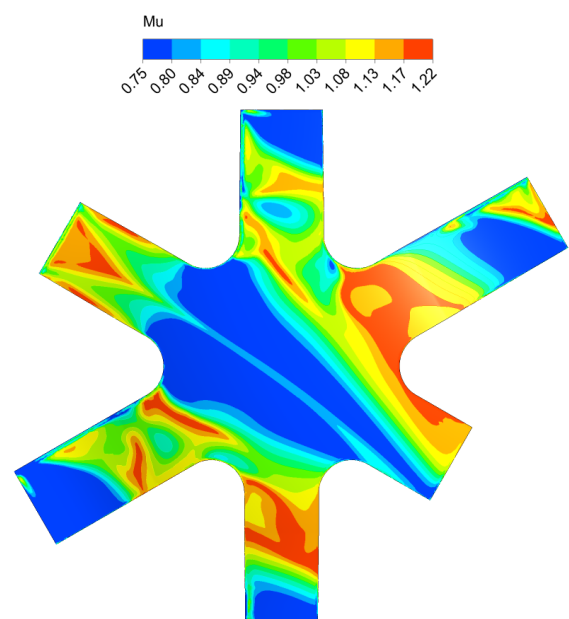
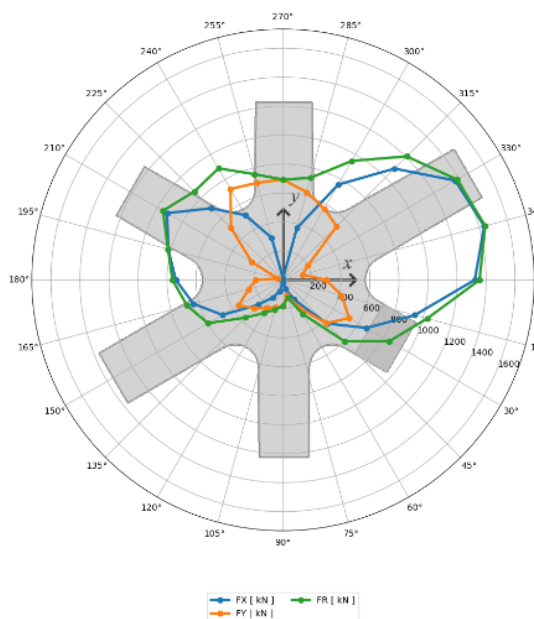
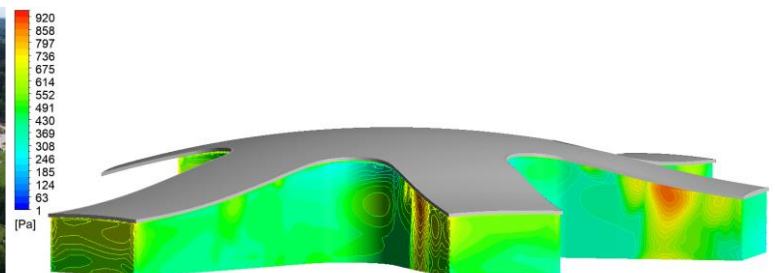


Рисунок 14 – Кампус Мастерской управления «Сенеж», г. Солнечногорск



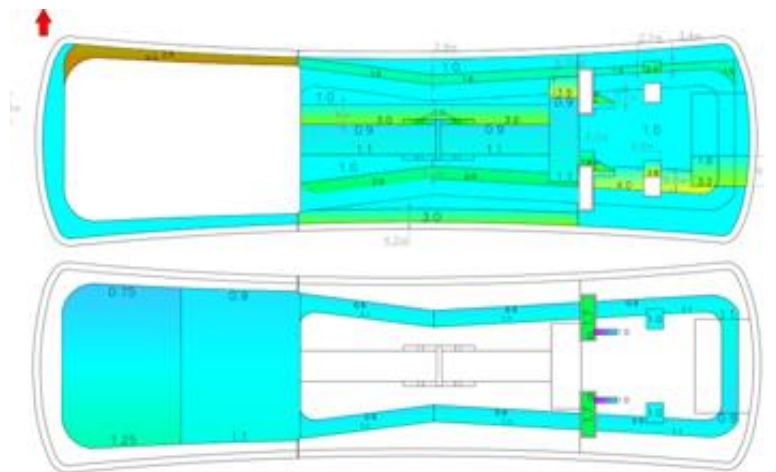
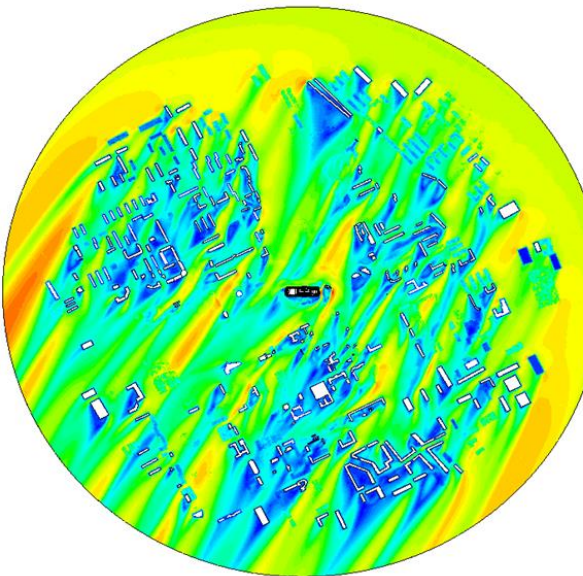
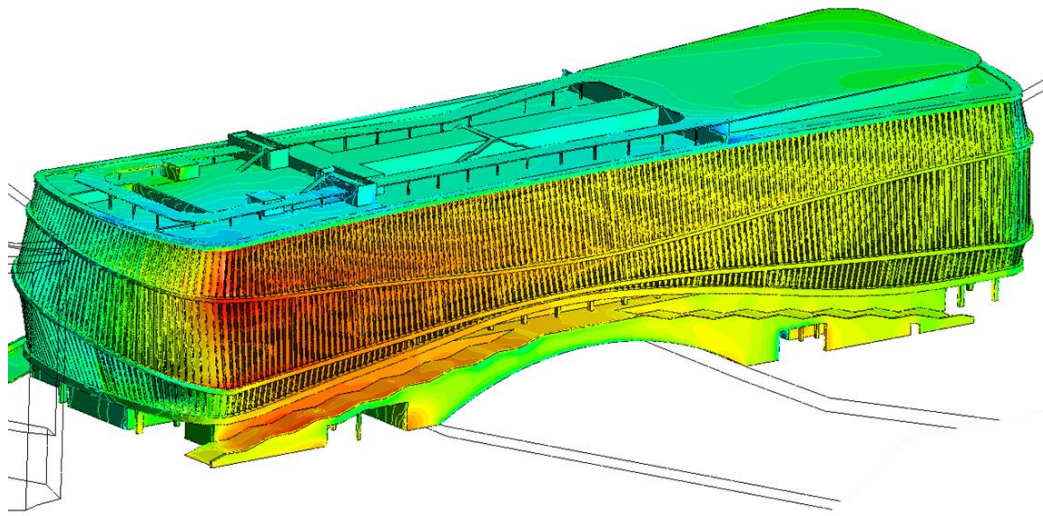
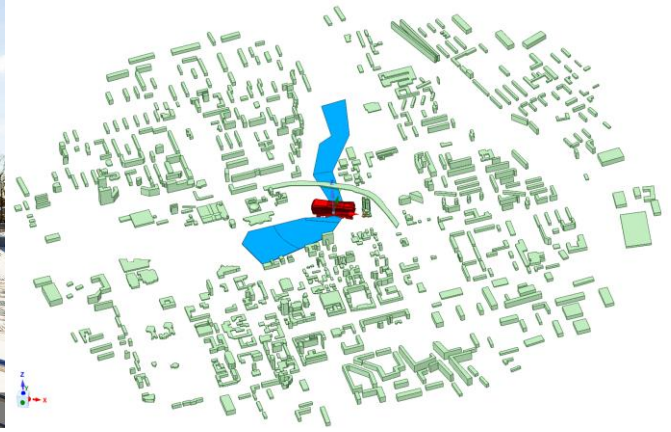


Рисунок 15 – Конгресс-холл, г. Челябинск



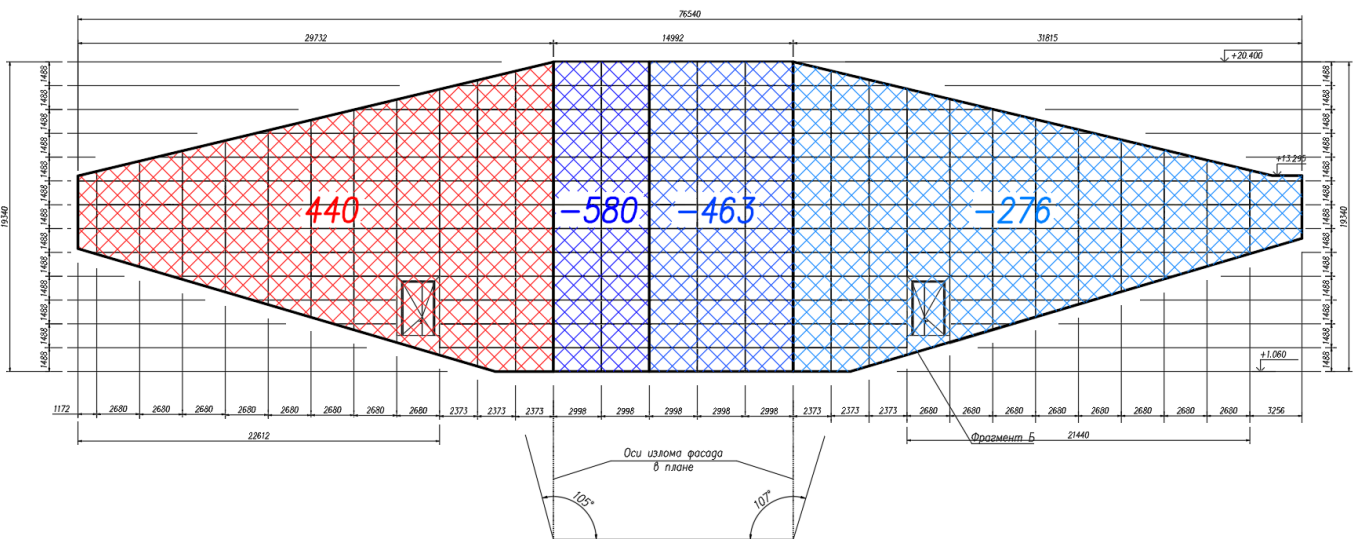
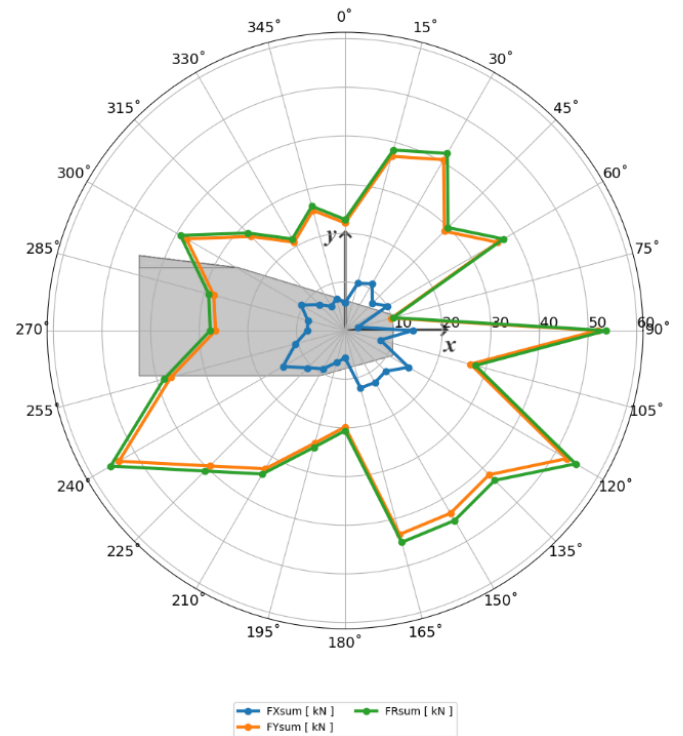
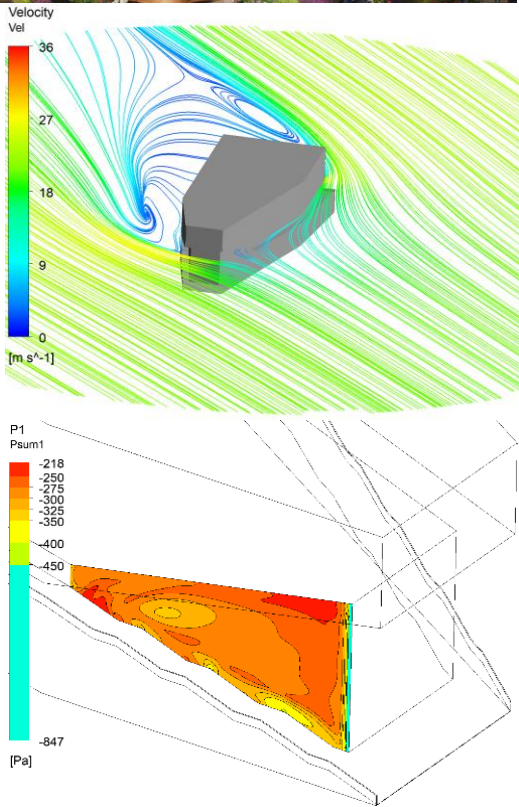
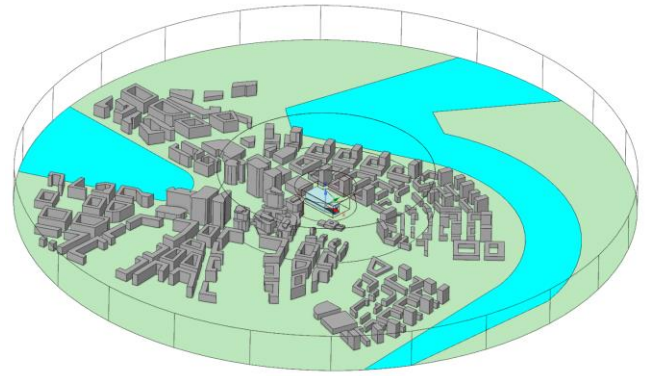


Рисунок 16 – Офисно-деловое здание в поселке Рублево-Архангельское, участок А24, г. Москва

# Большепролетные спортивные сооружения

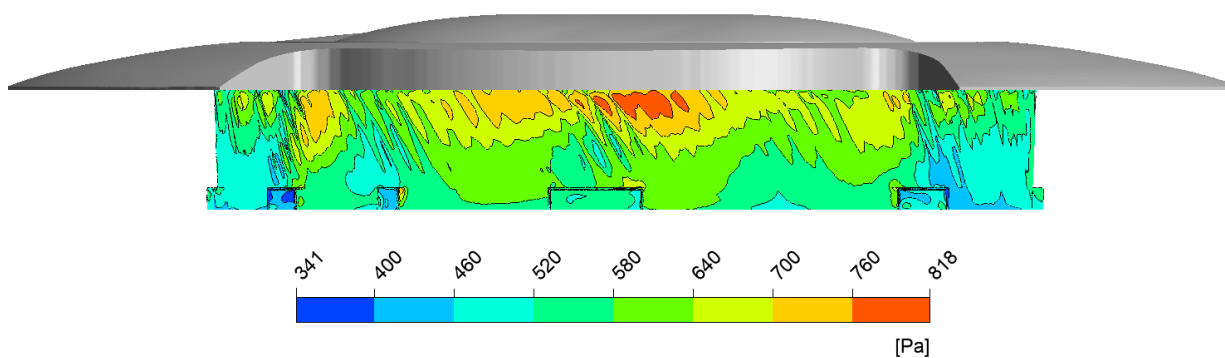
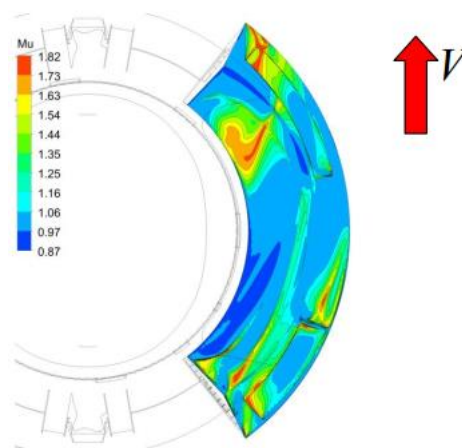
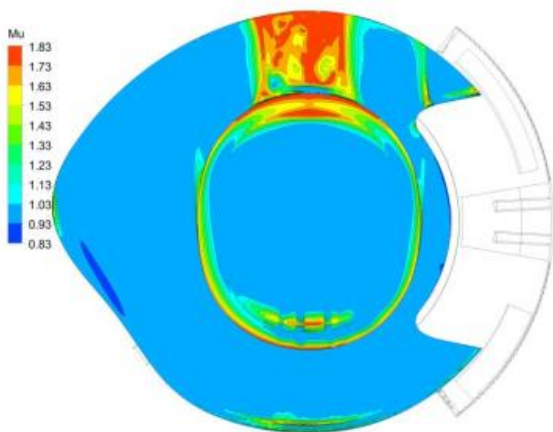
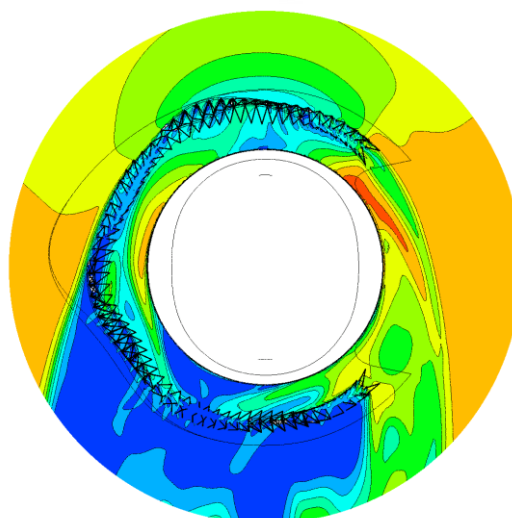
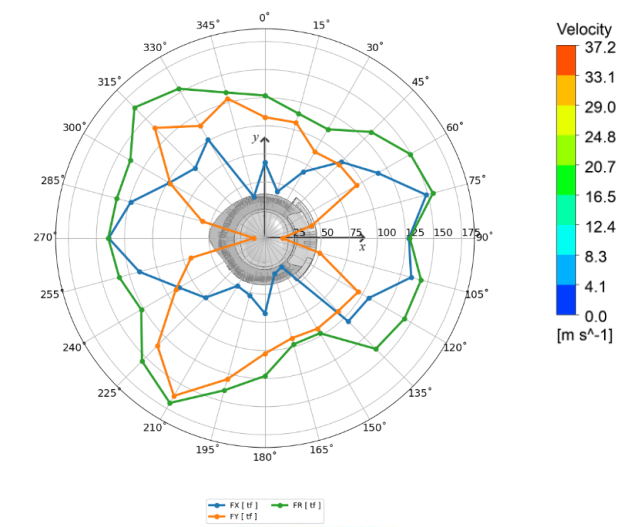
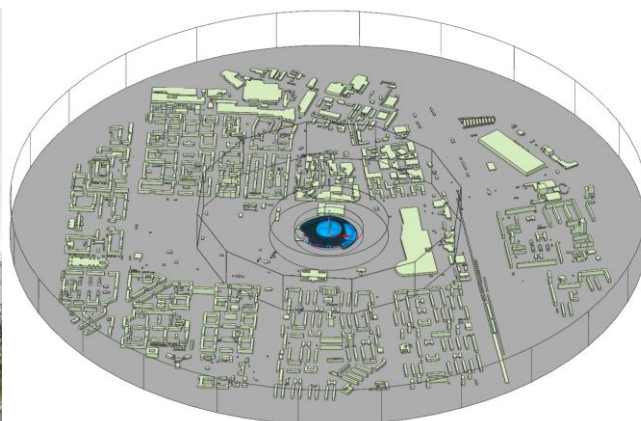
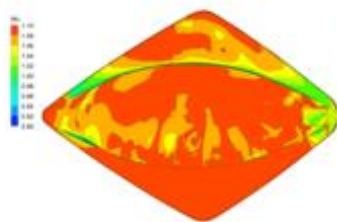
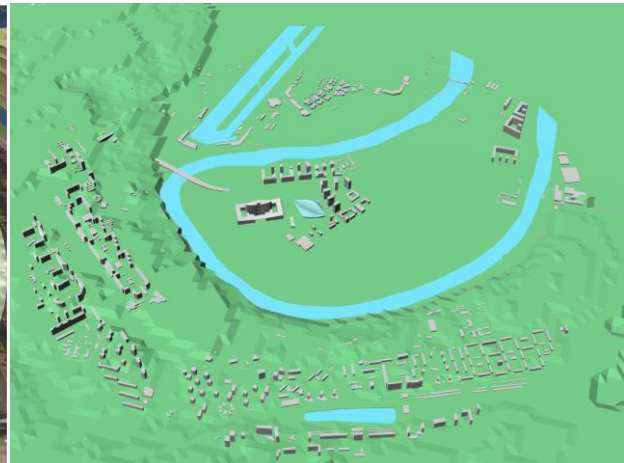
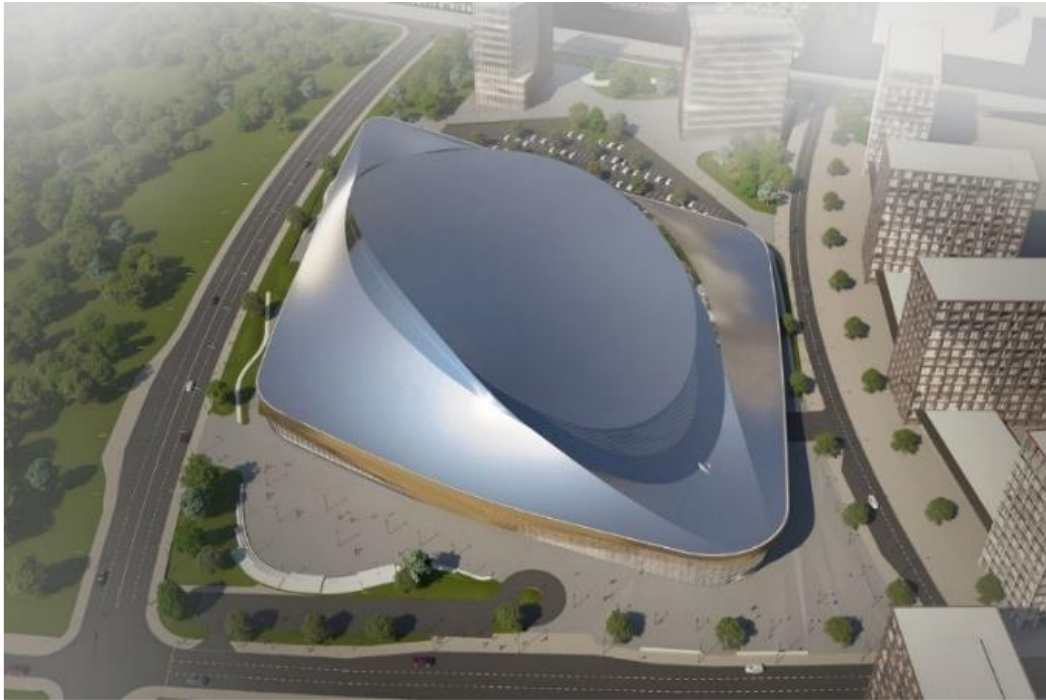
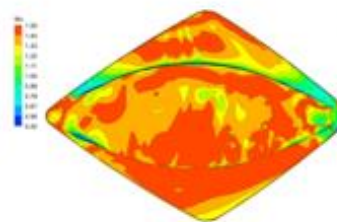


Рисунок 17 – СКК «Петербургский», г. Санкт-Петербург

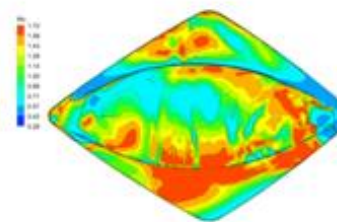




$V_{10} = 2 \text{ м/с}$ ,  $\mu_z = 1.0$



$V_{10} = 2 \text{ м/с}$ ,  $\mu_z = 1.0$



$V_{10} = 6 \text{ м/с}$ ,  $\mu_z = 1.0$

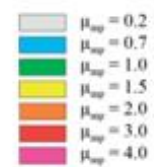
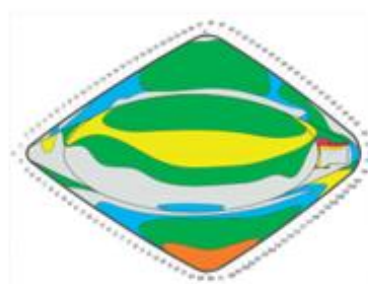


Рисунок 18 – Серфинг центр «Волна», г. Москва



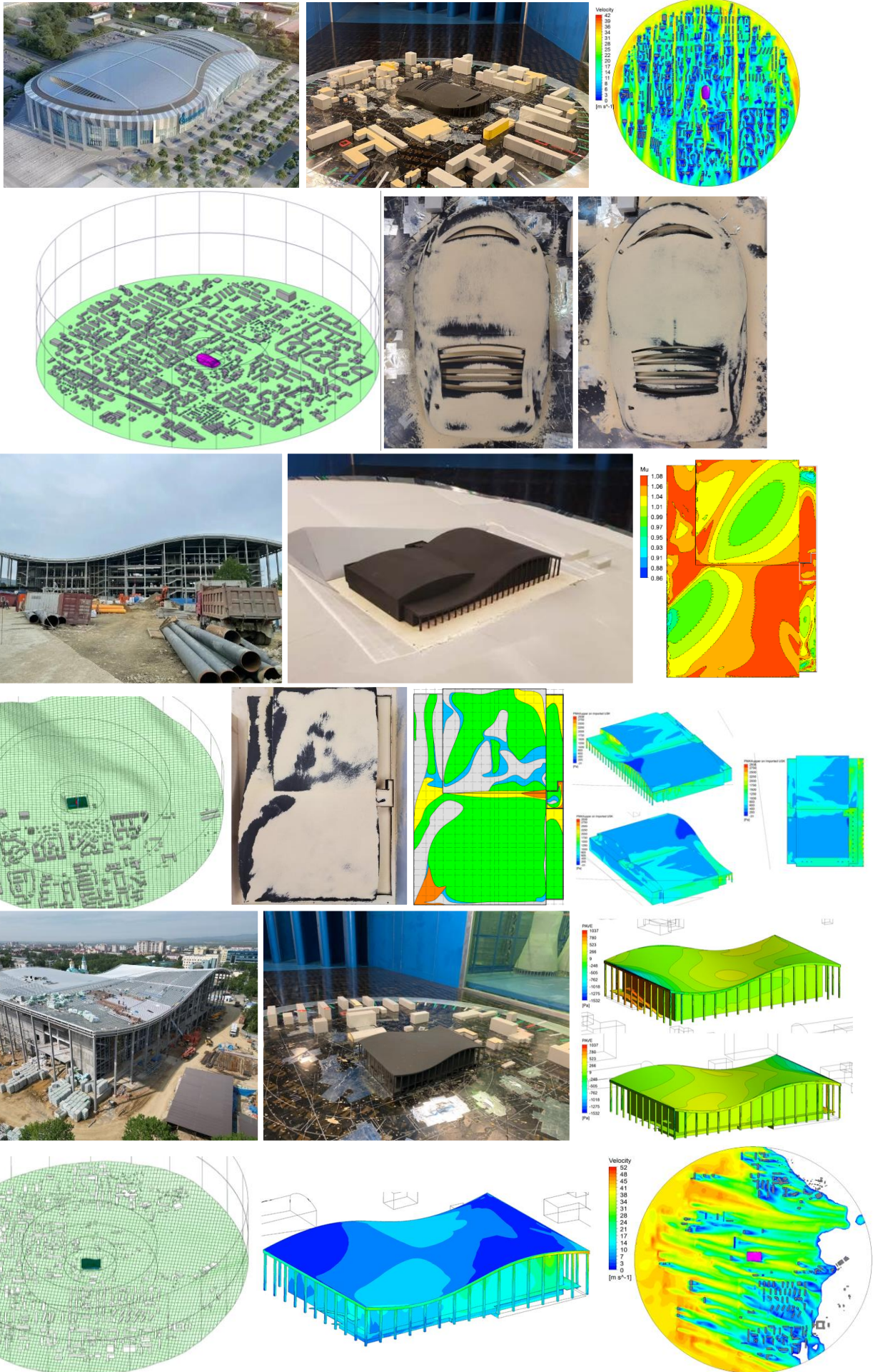


Рисунок 19 – Ледовая арена, универсальный спортивный комплекс и центр водных видов спорта, г. Южно-Сахалинск



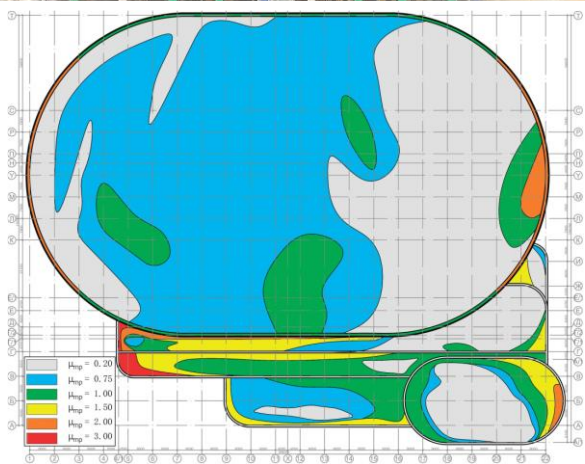
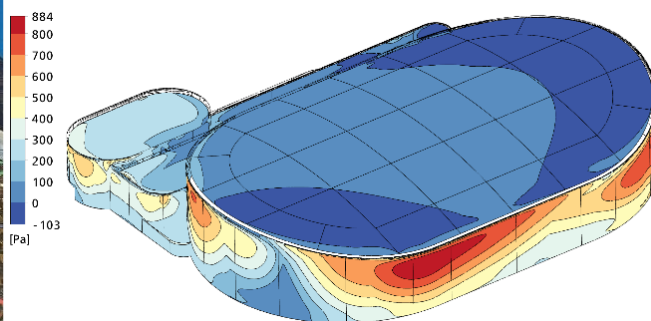
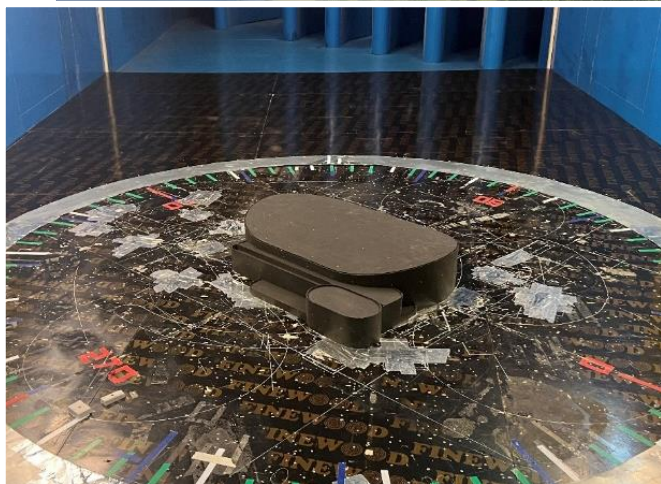


Рисунок 20 – Крытый футбольный манеж, г. Челябинск

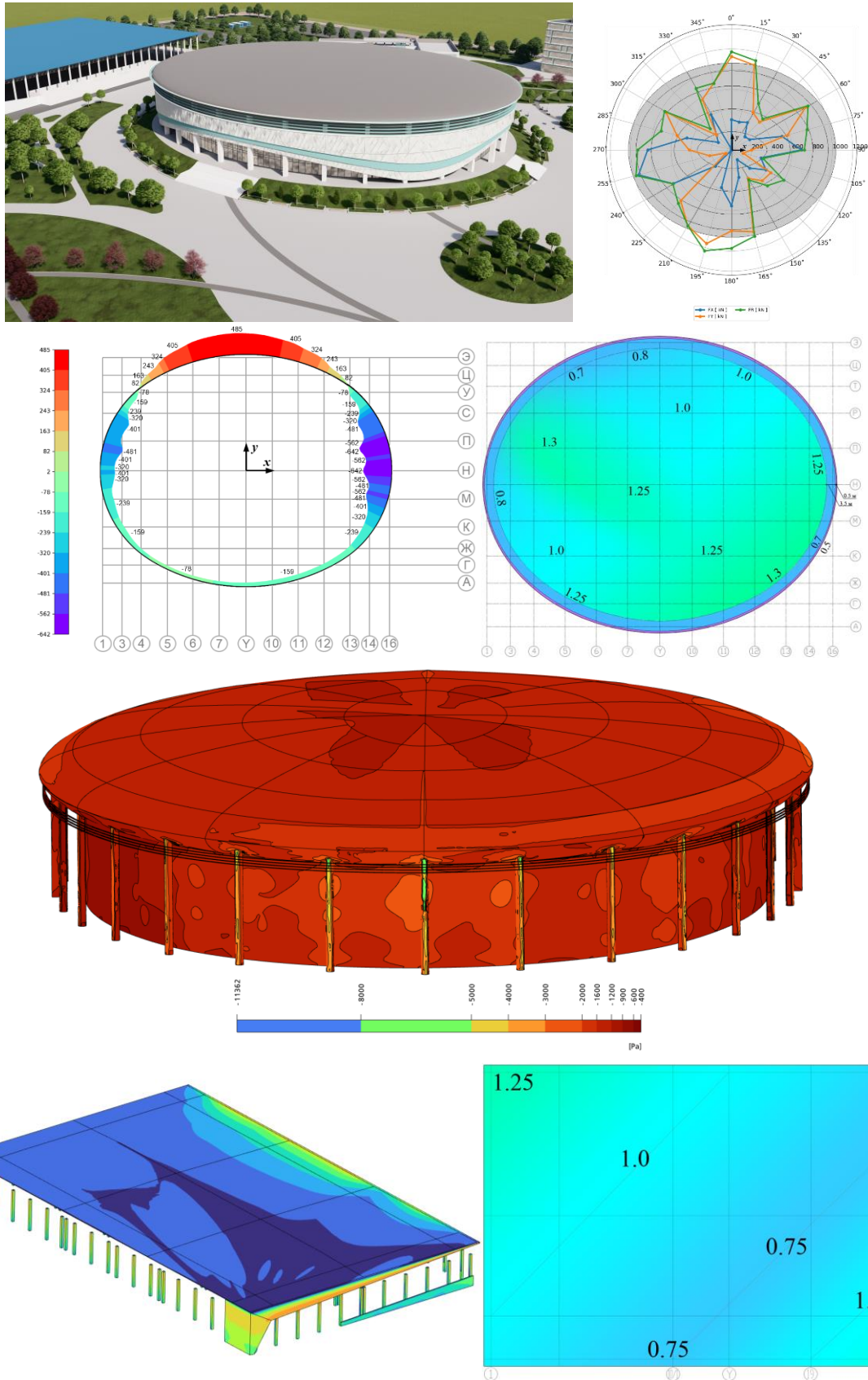


Рисунок 21 – Центр велосипедного спорта - здание Велодрома и Навес трассы BMX, г. Майкоп



## Курортные комплексы

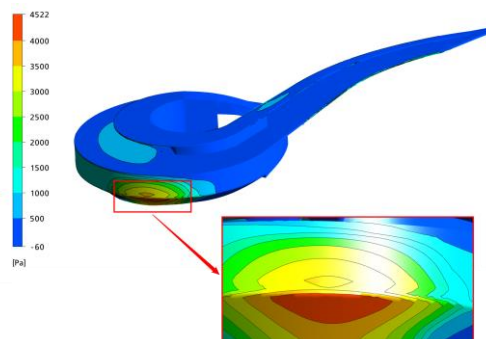
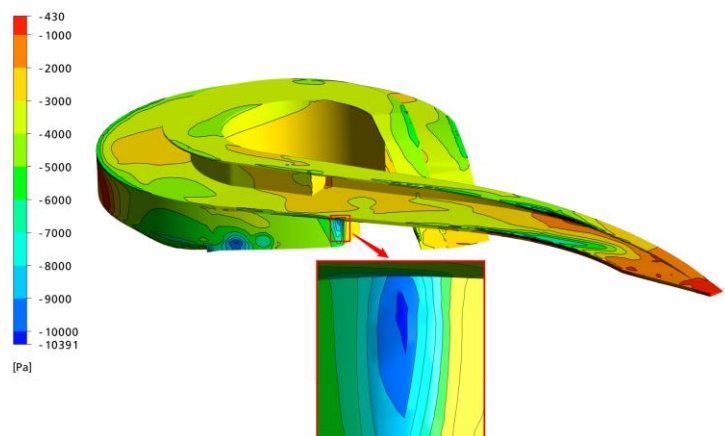
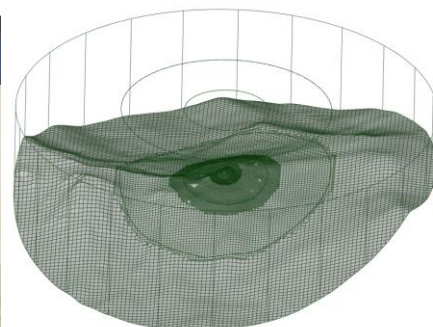
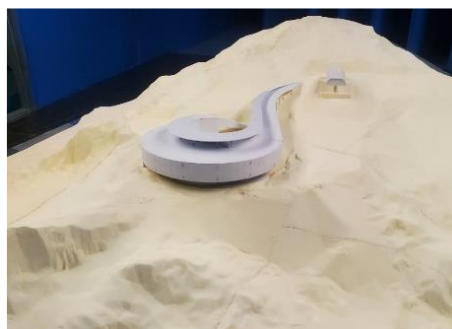
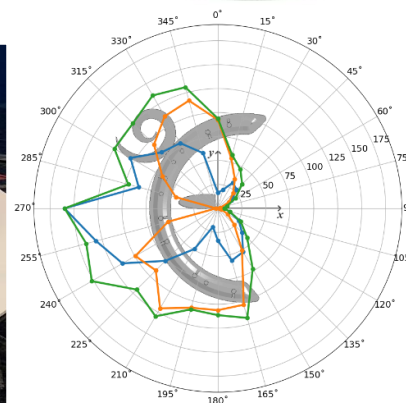
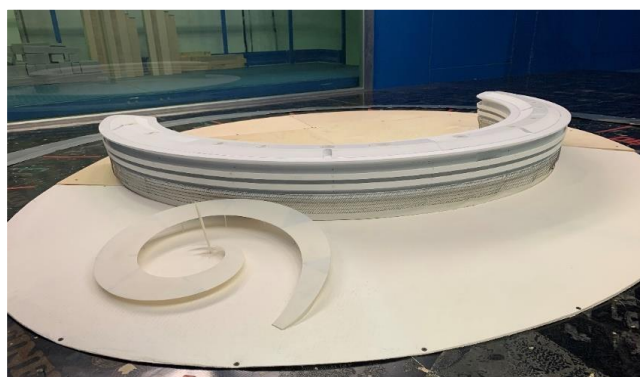
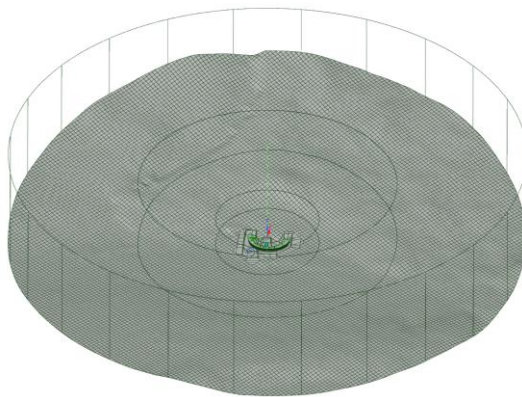


Рисунок 22 – Всесезонный курорт «Манжерок»: отель и панорамный ресторан, Алтай

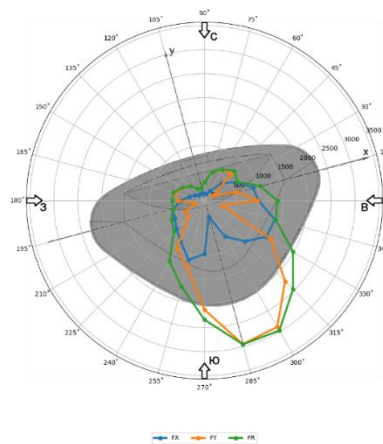
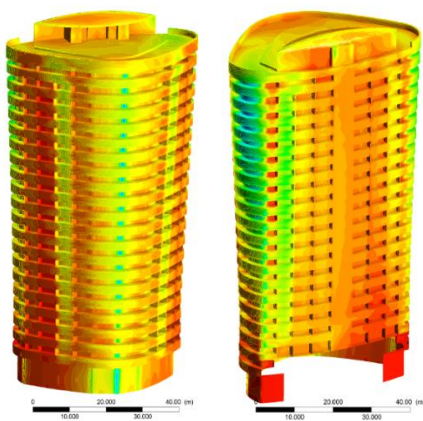
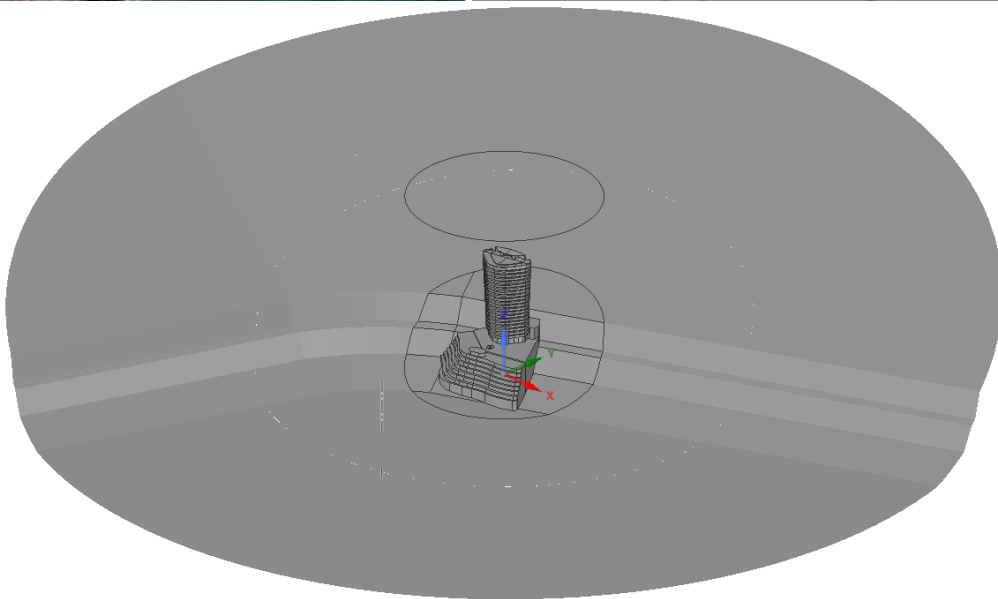
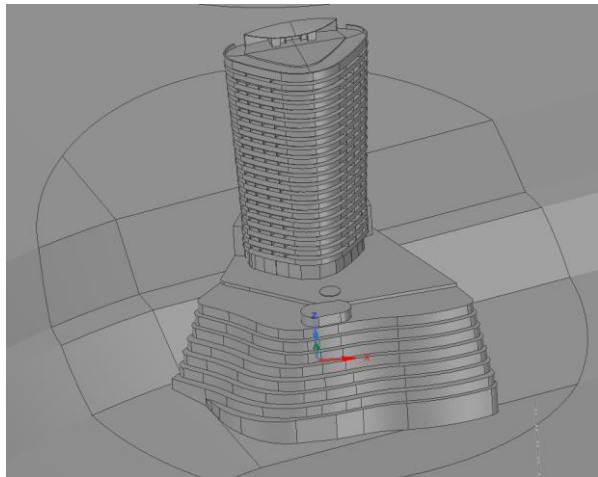
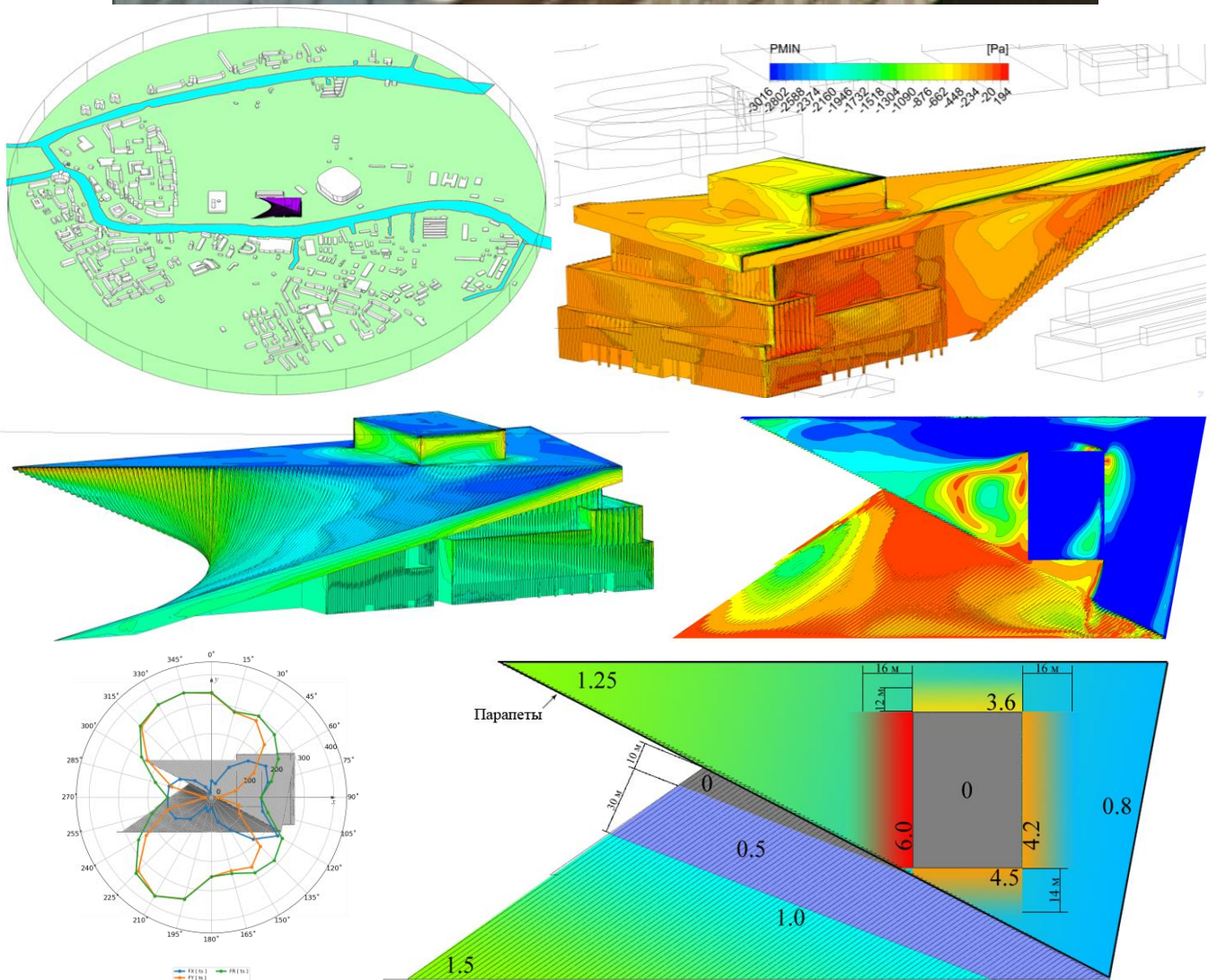
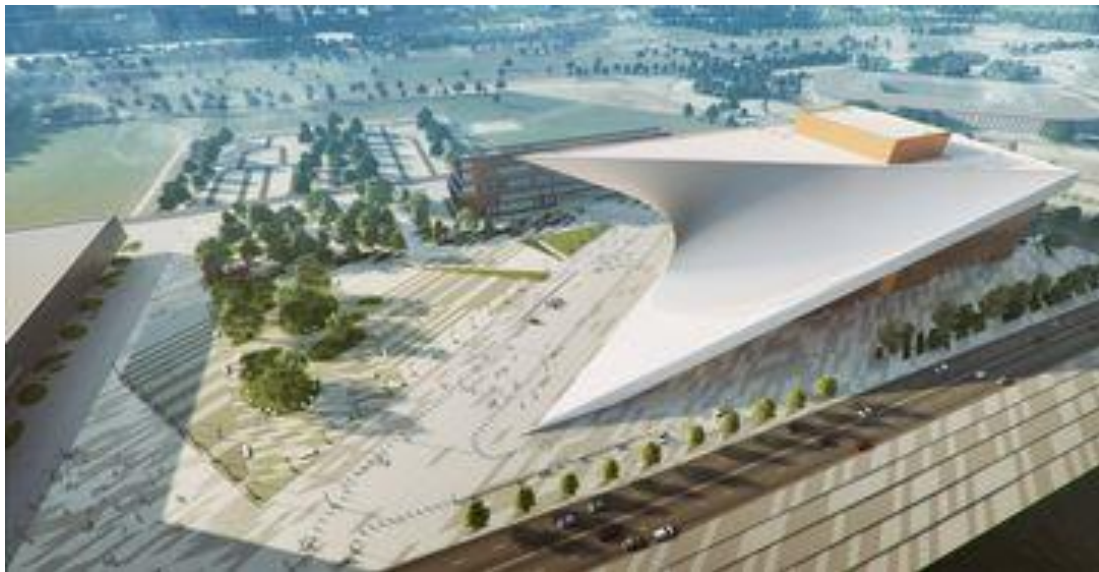


Рисунок 23 – МФК гостиничный комплекс, г. Алушта



## Уникальные культурные комплексы





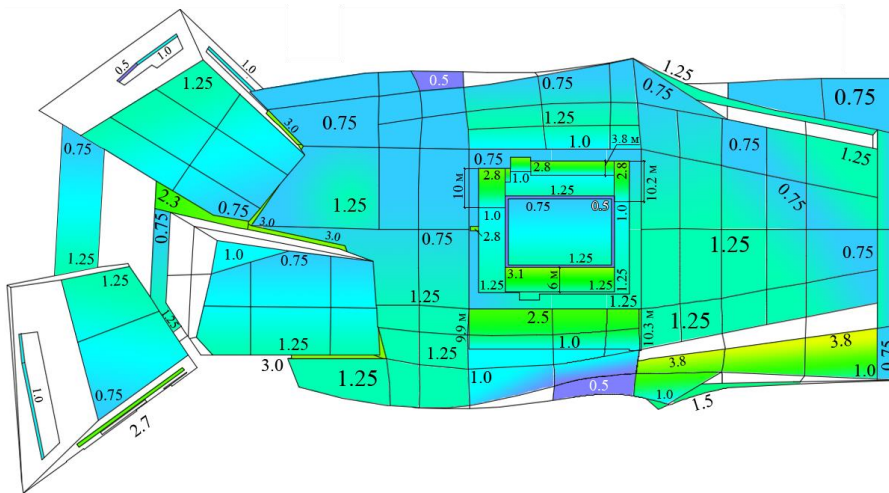
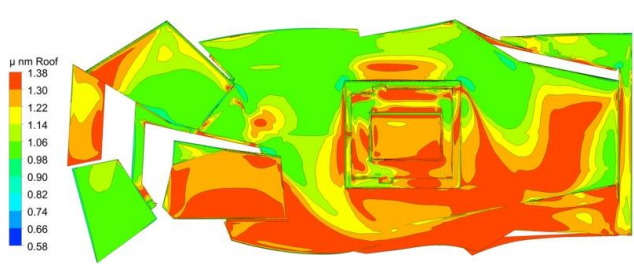
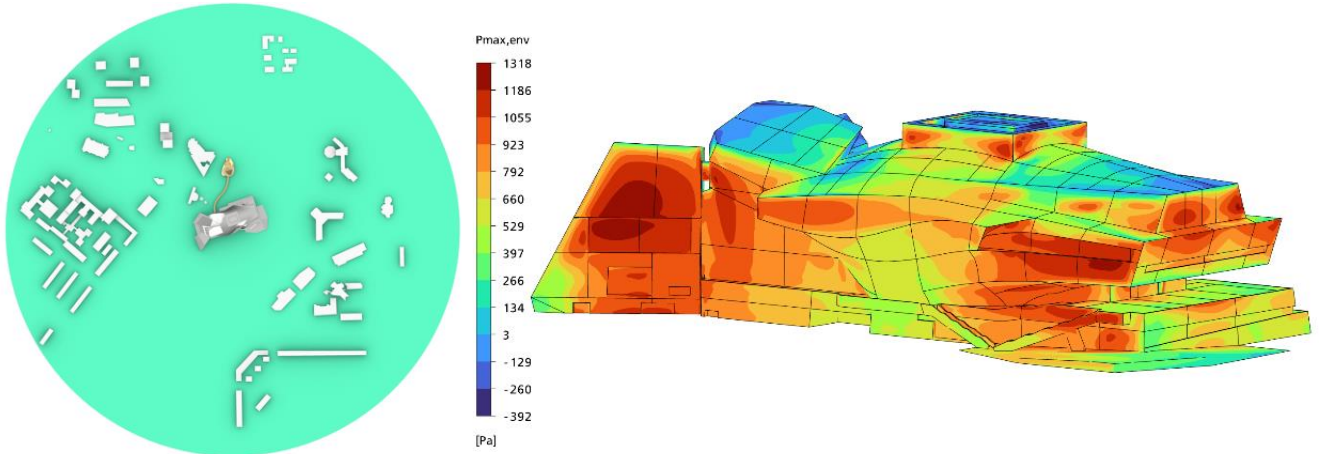


Рисунок 25 – Музейный и театрально-образовательный комплекс, г. Кемерово



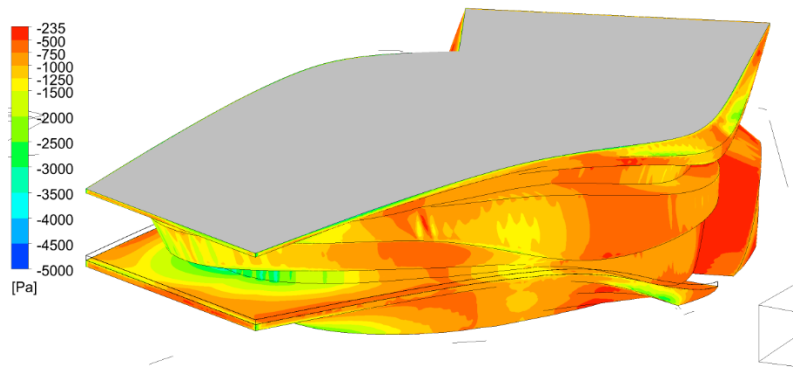
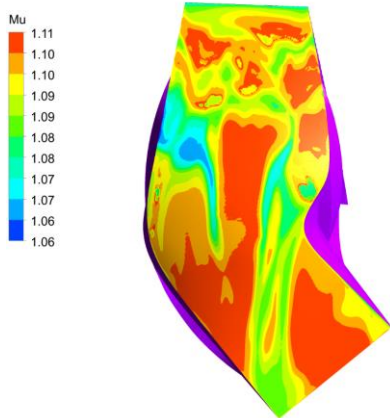
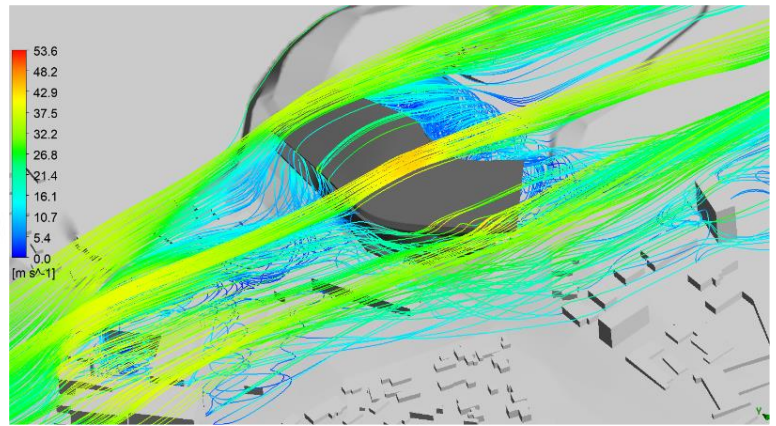
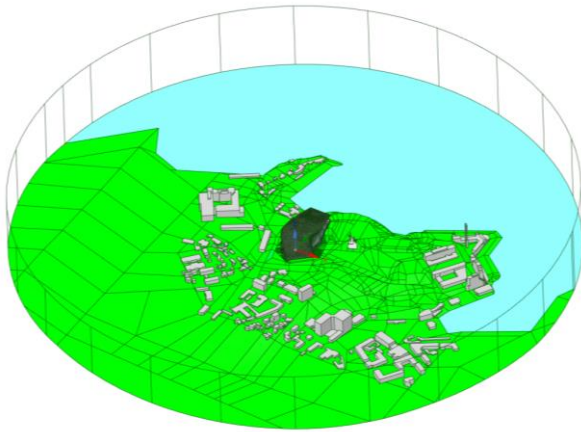


Рисунок 26 – Театр оперы и балета, г. Севастополь



а)



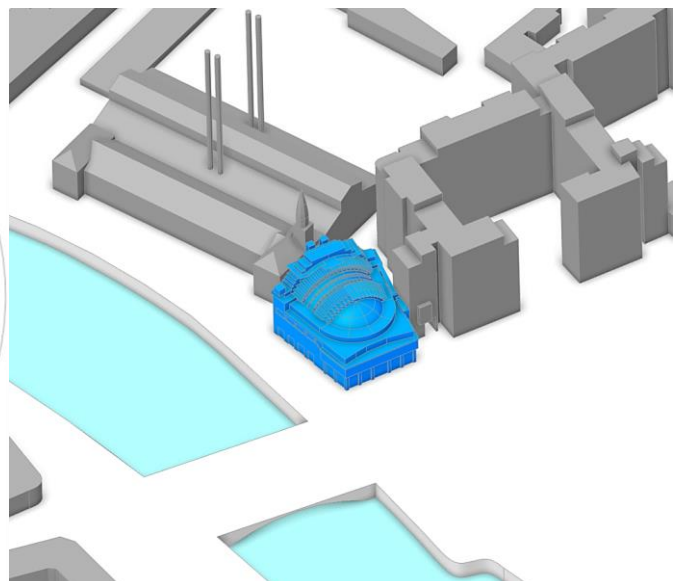
б)



в)



г)



д)

Рисунок 27 – Реконструкция кинотеатра «Ударник», г. Москва: а) вид здания в середине 20 века; б) рендер реконструкции с закрытыми панелями; в) рендер реконструкции с полностью открытыми панелями; геометрическая модель кинотеатра и окружающей застройки: г) вид сверху, д) вид вблизи.



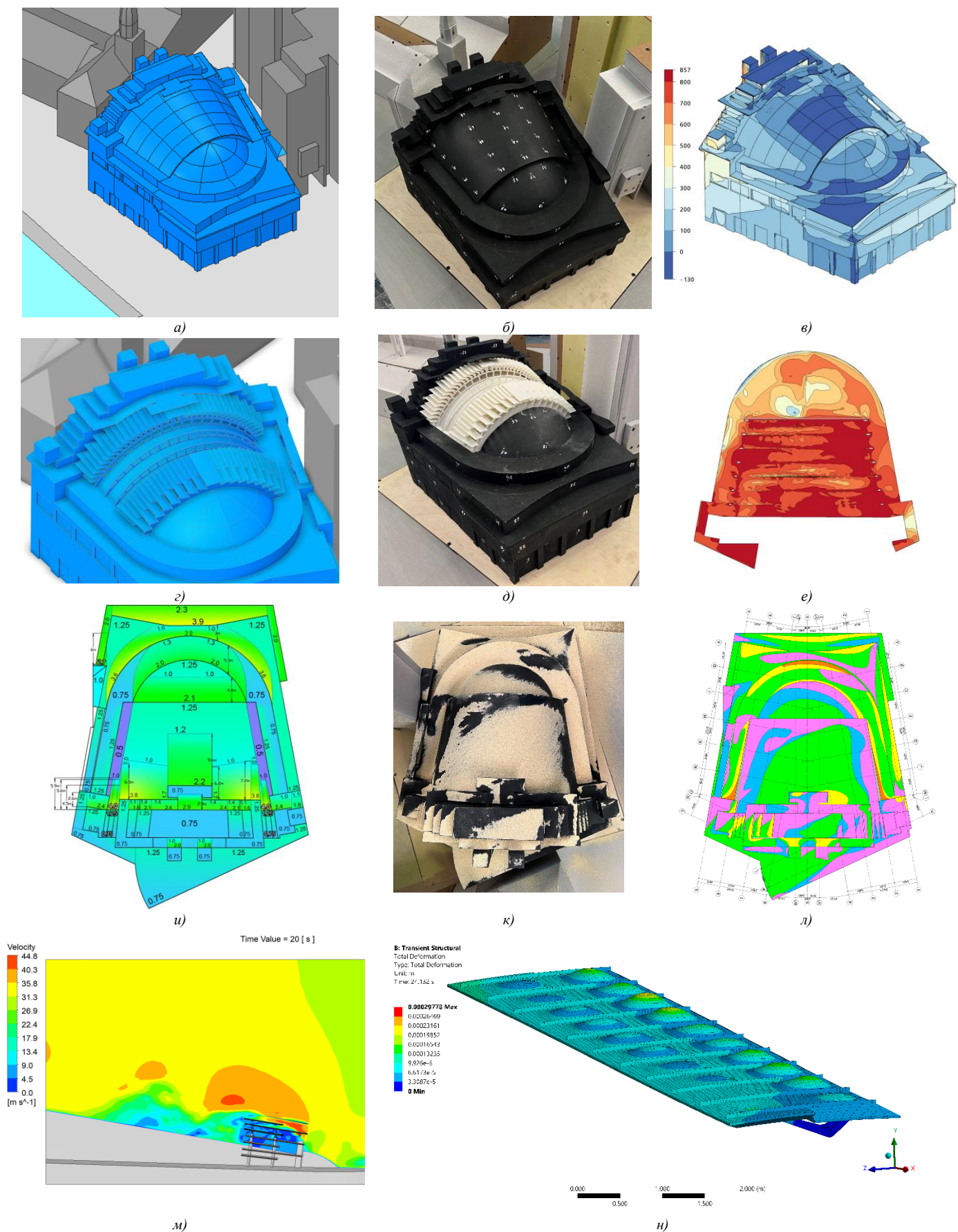
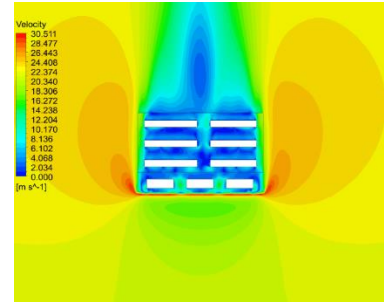
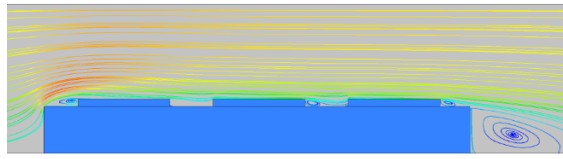
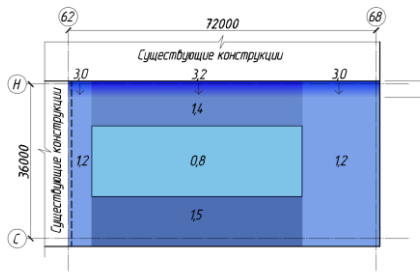
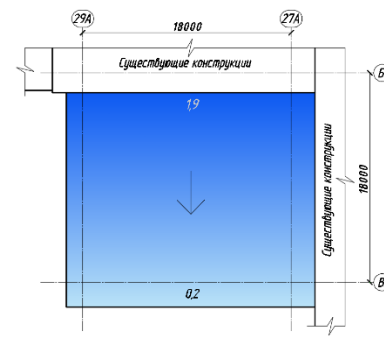
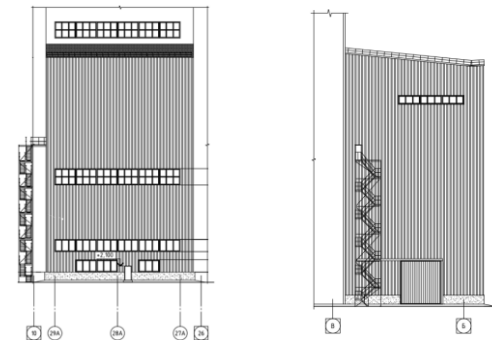
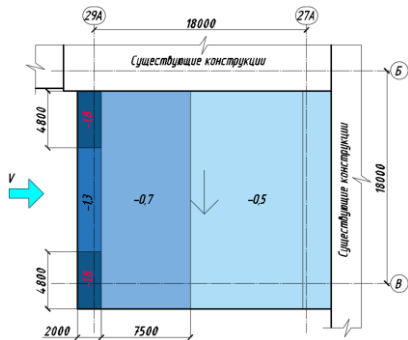


Рисунок 28 – Реконструкция кинотеатра «Ударник», г. Москва: а-в) модель с закрытыми панелями г-е) модель с открытыми панелями и-л) расчеты и эксперименты на определение снеговых нагрузок, м-н) расчеты эффектов аэроупругости панелей покрытия

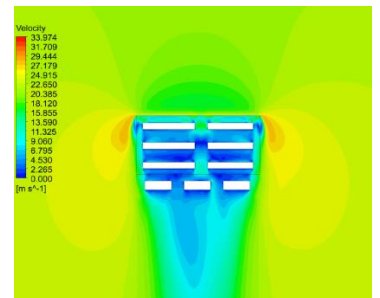
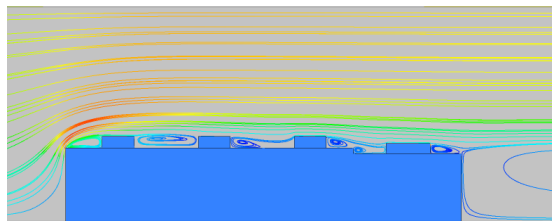
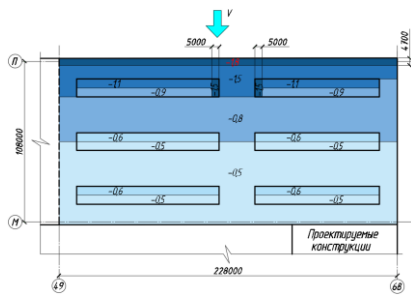
# Особо ответственные промышленные сооружения



Склад слябов конвертерного цеха



Конструкции шлакового пролета



Конструкции реконструируемого склада слябов

Рисунок 29 Расчеты сооружений ПАО «НЛМК», г. Липецк

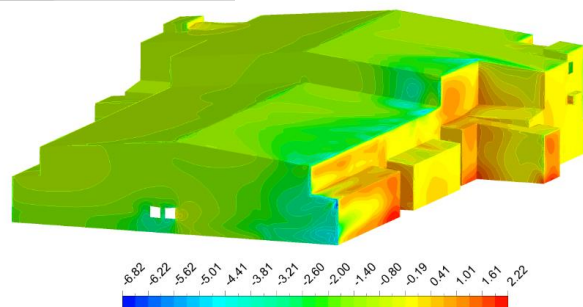
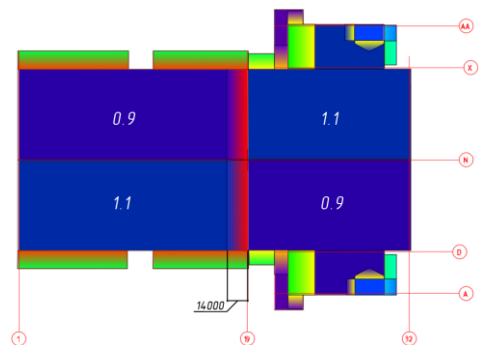
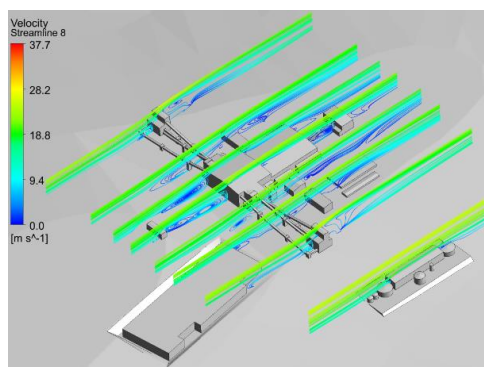
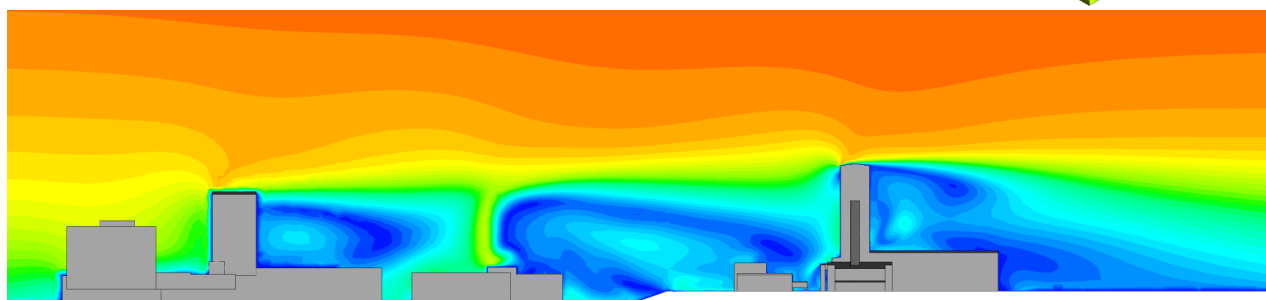
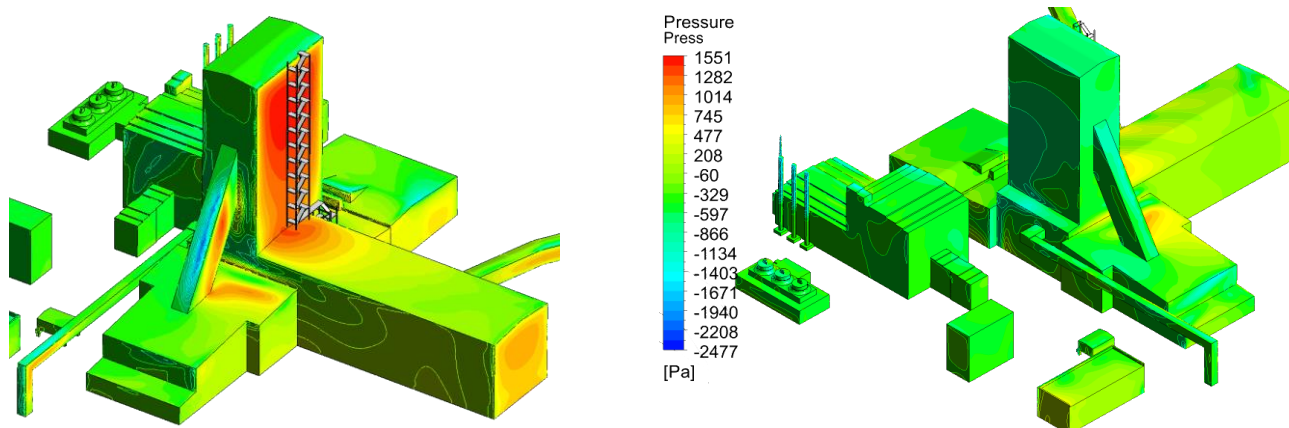


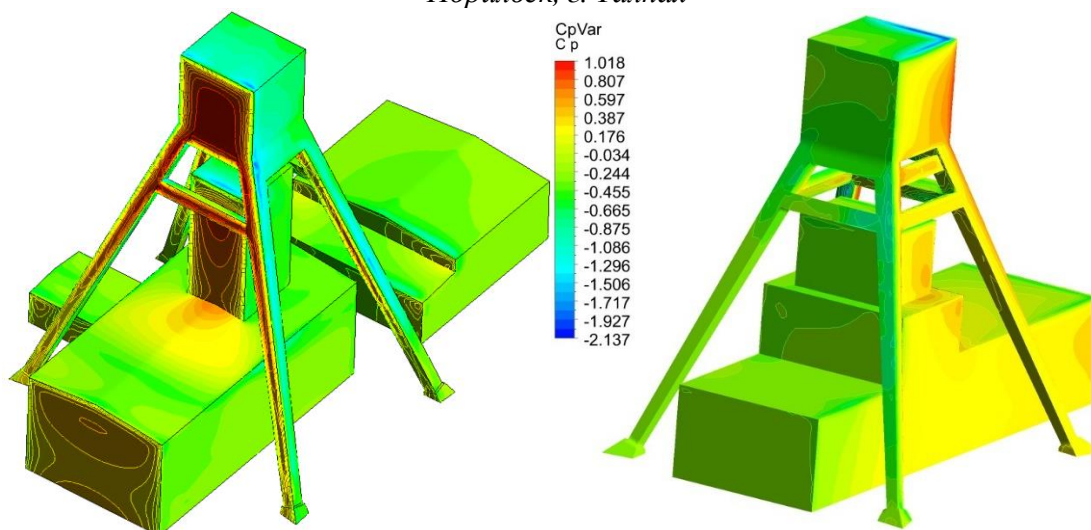
Рисунок 30 – Обогащительная фабрика на медном месторождении в Чукотском АО



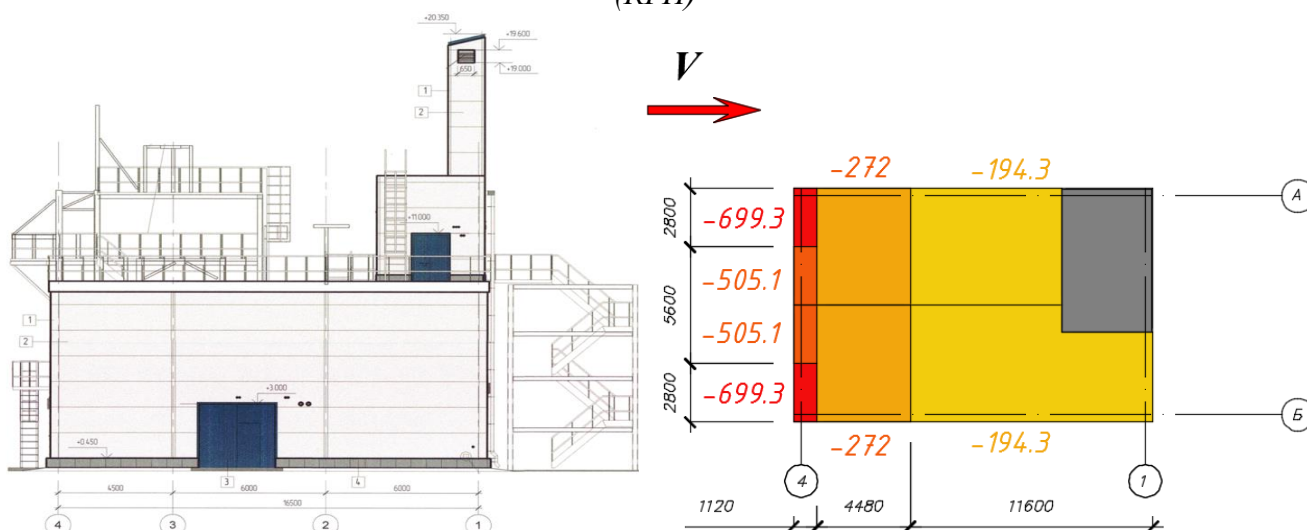




Цех Комплекс объектов ствола СКС-1 рудника «Скалистый» ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель», г. Норильск, г. Талнах



ПАО «Уралкалий» Южный рудник СКРУ-2, г. Соликамск, Комплекс глубокой переработки нефти (КГП)



Технологические объекты АО «Газпромнефть-ОМПЗ, г. Омск  
Рисунок 32 – Расчеты объектов добывающей промышленности



## Сооружения, уязвимые к аэроупругим эффектам

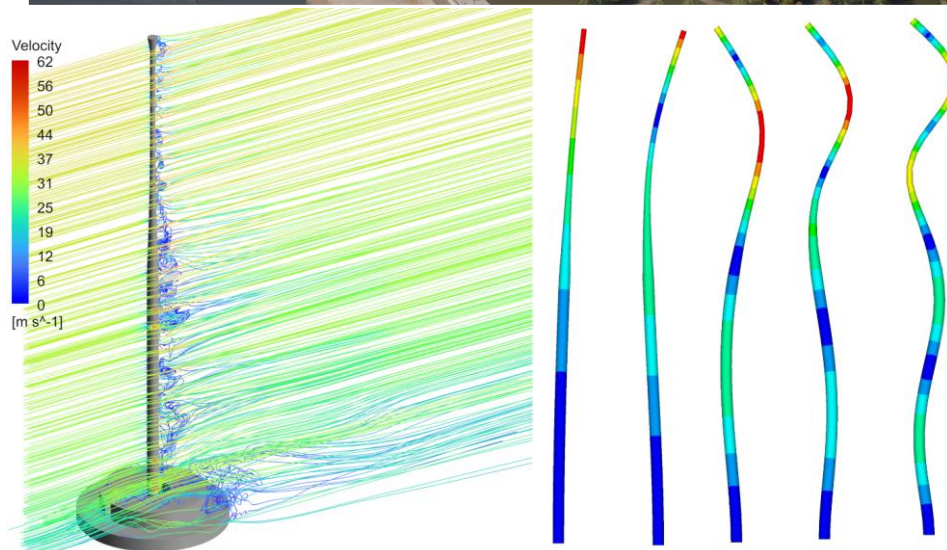
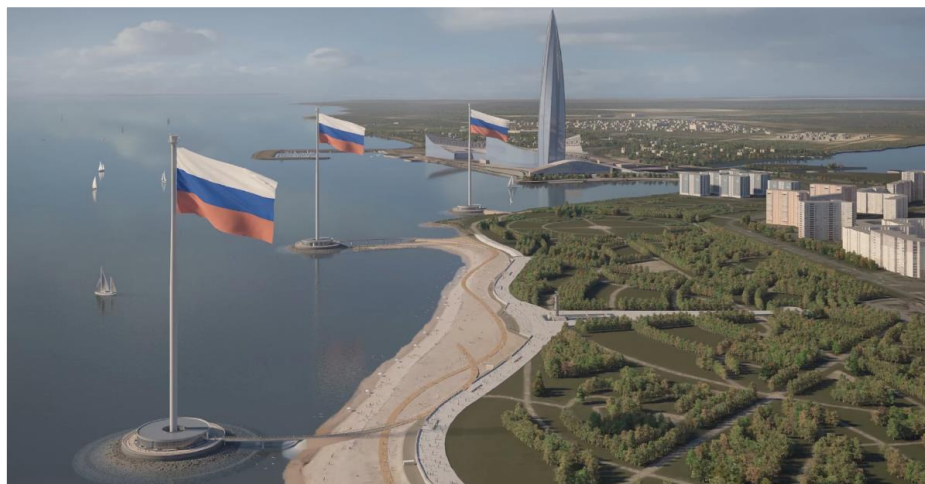


Рисунок 33 – Флагштоки на территории ГТС на береговой линии Парка 300-летия», г. Санкт-Петербург

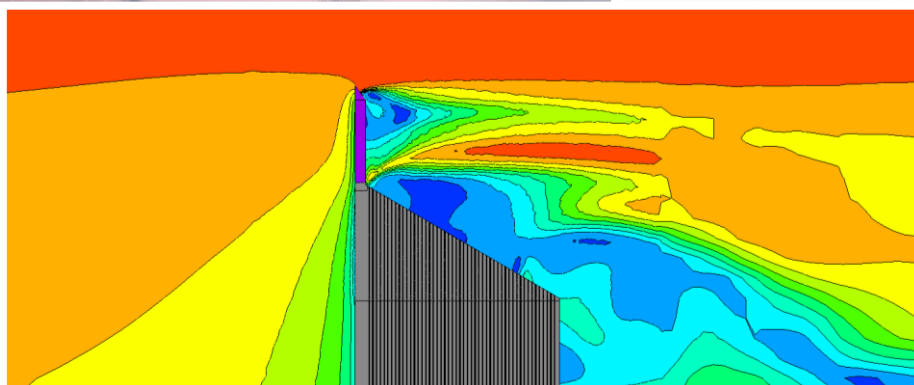
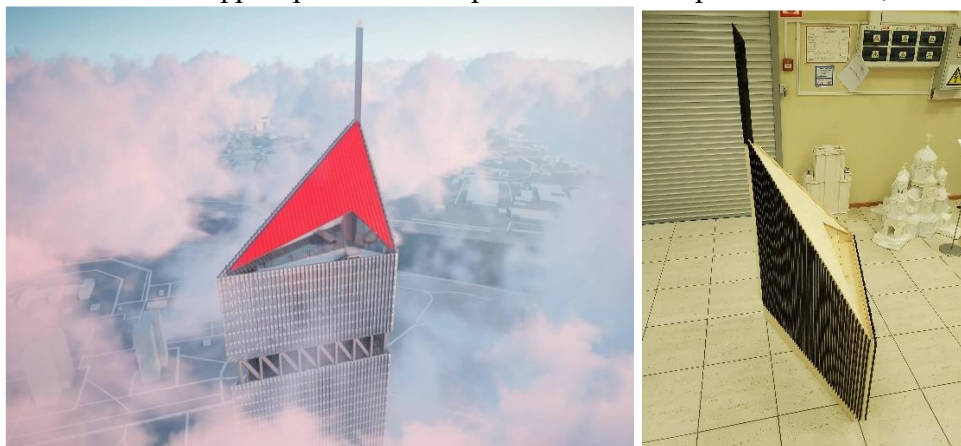


Рисунок 34 – Шпиль башни комплекса зданий Национального космического центра, г. Москва

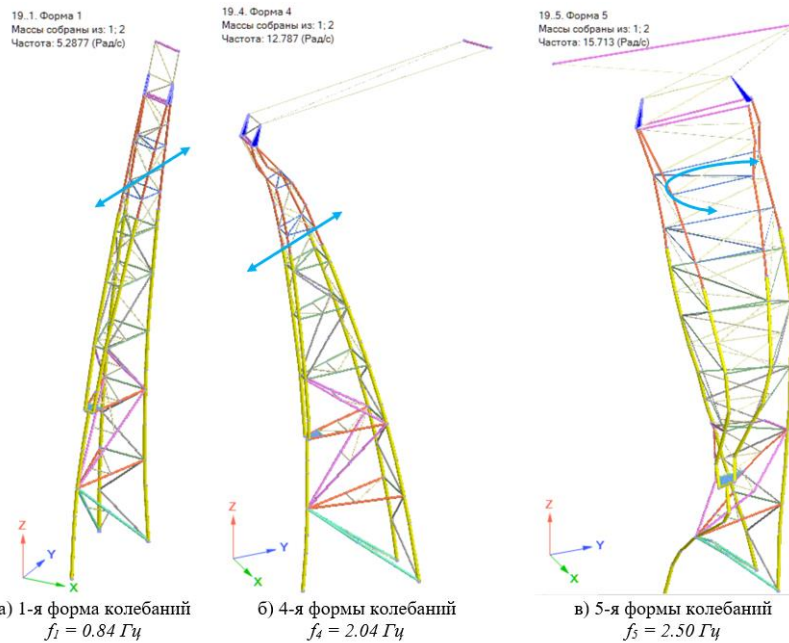
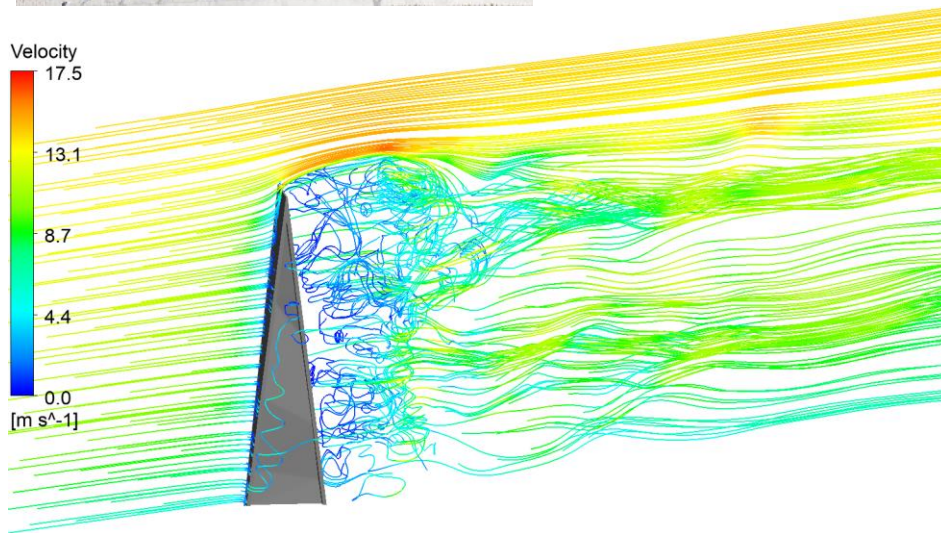
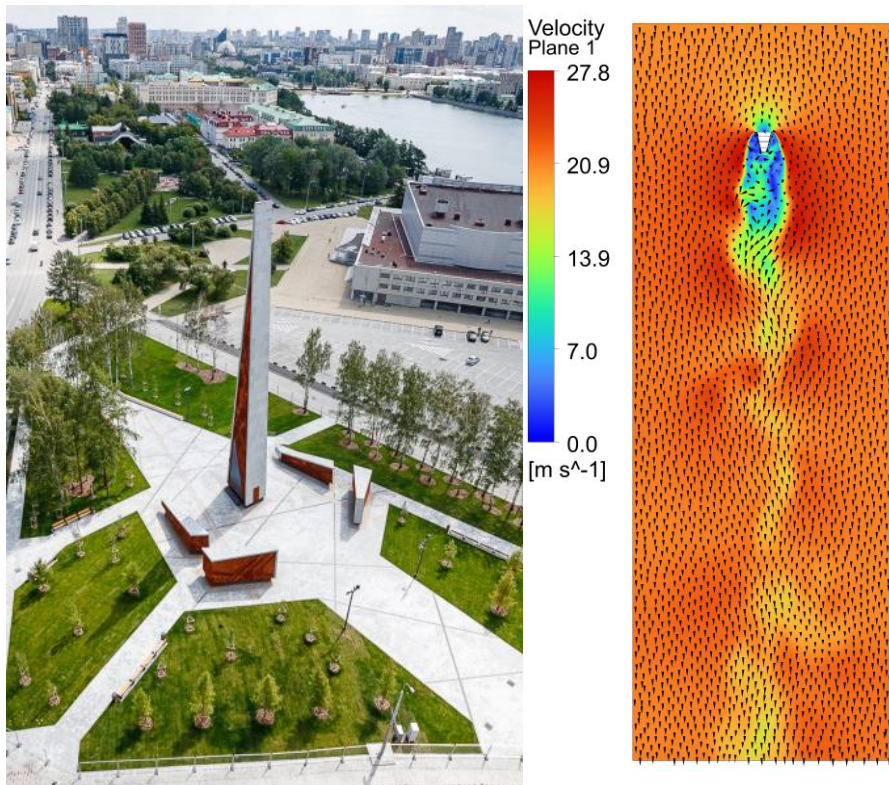


Рисунок 35 – Стела «Город трудовой доблести», г. Екатеринбург



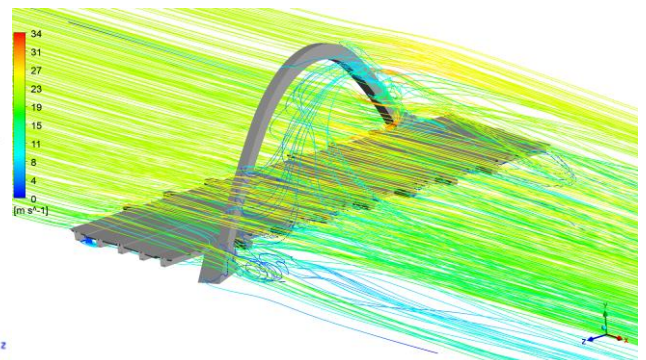
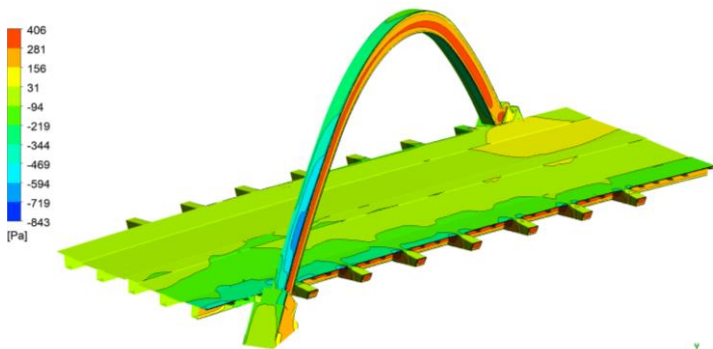
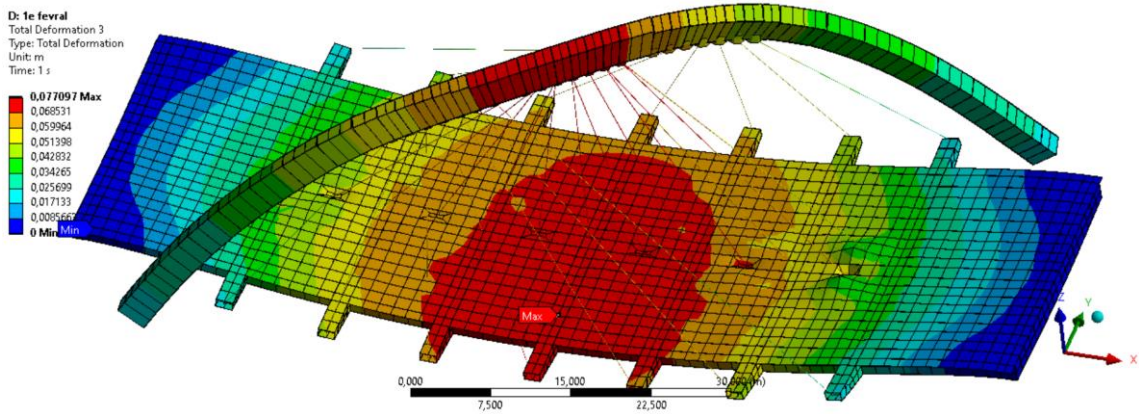
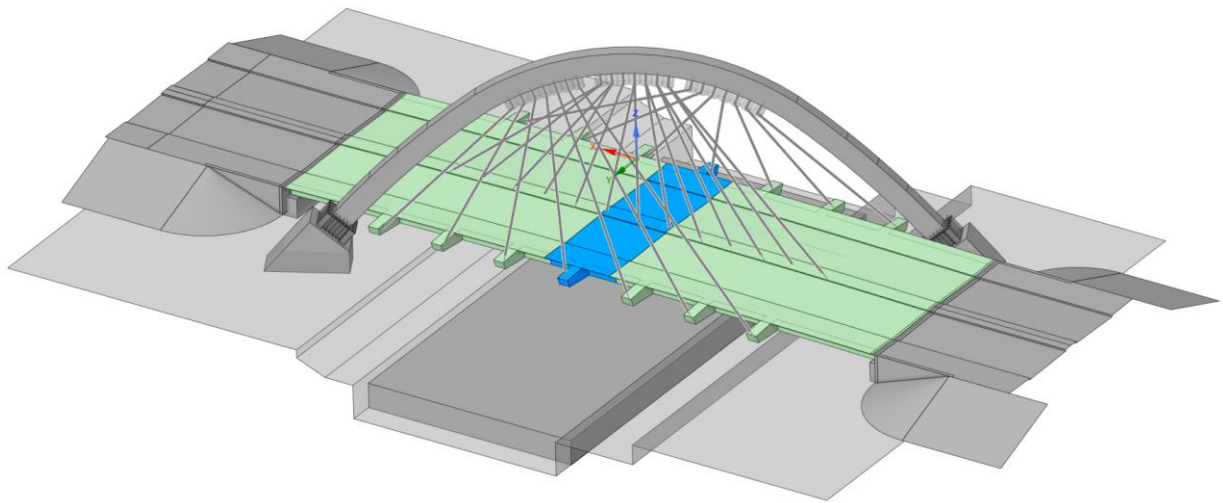


Рисунок 36 – Автодорожный мост через залив реки Москвы на проезде пр. 7101 территории Рублево-Архангельское района Кунцево, г. Москва

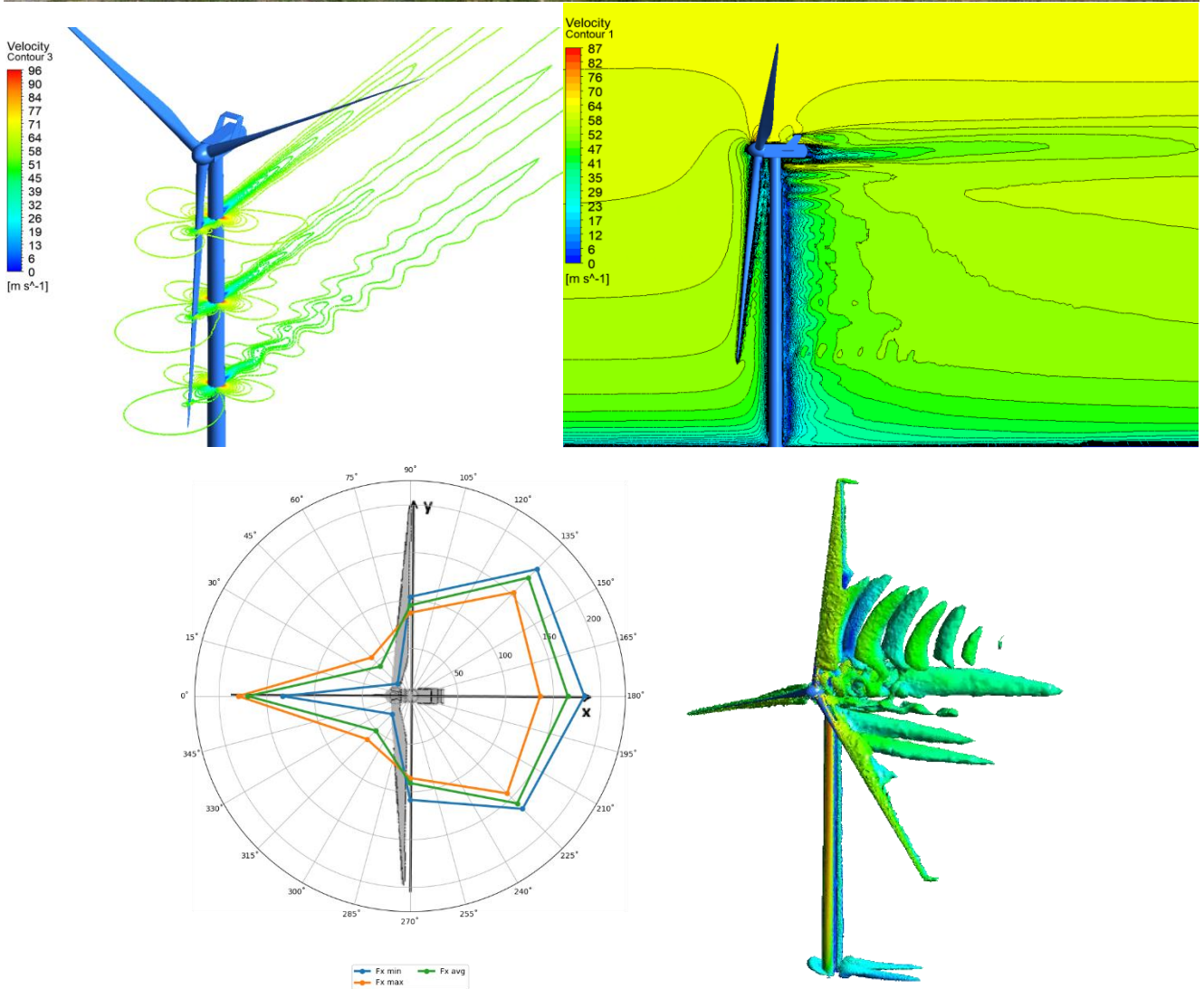


Рисунок 37 – Расчеты ветровых энергоустановок (5 объектов в Ульяновской и Ростовской областях)



## Исследовательские проекты

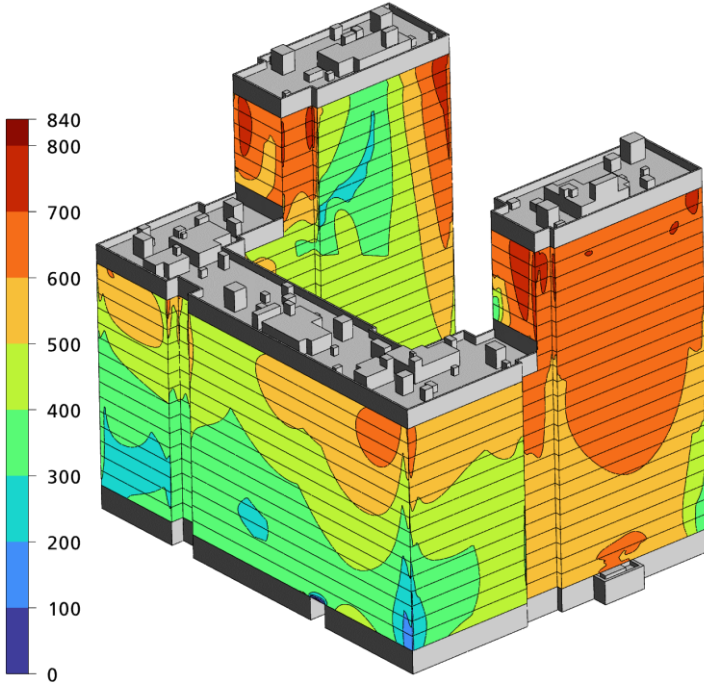
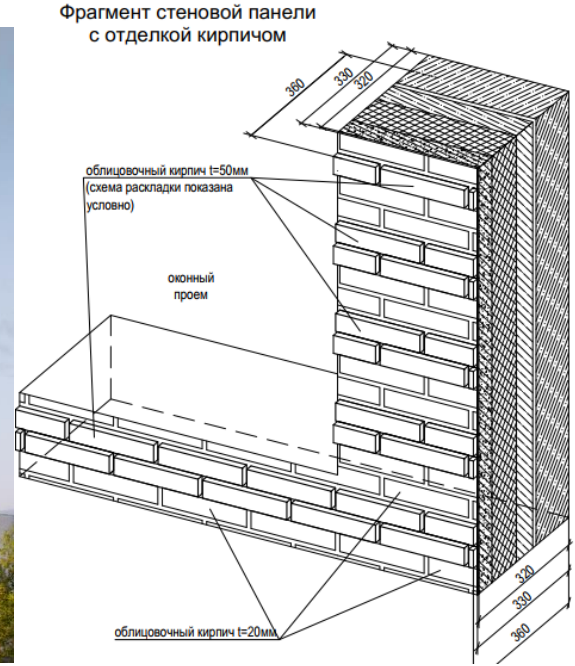


Схема пиковых ветровых давлений для расчета навесных панелей №2

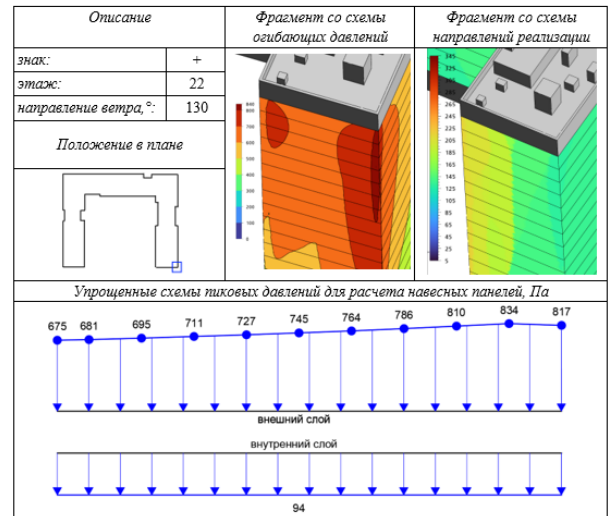
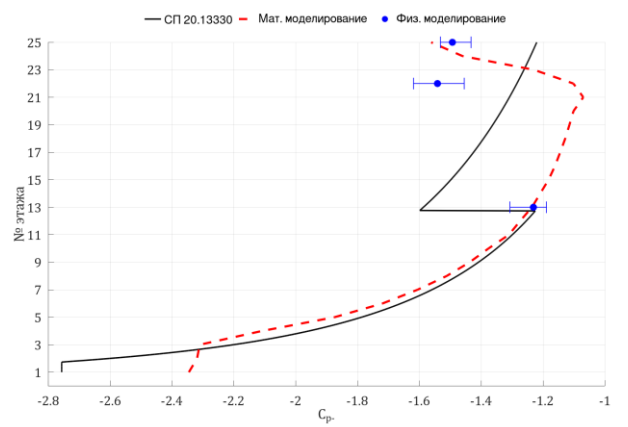
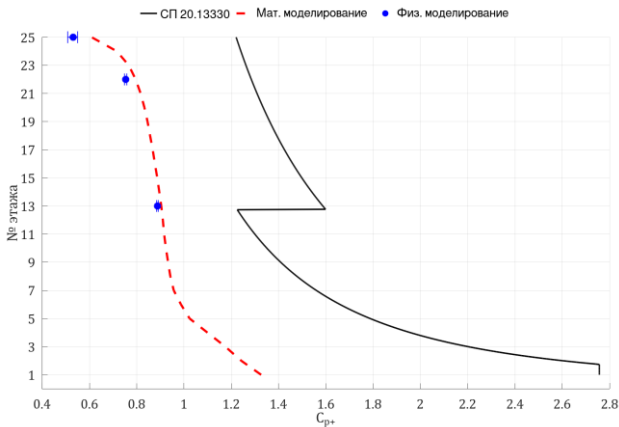
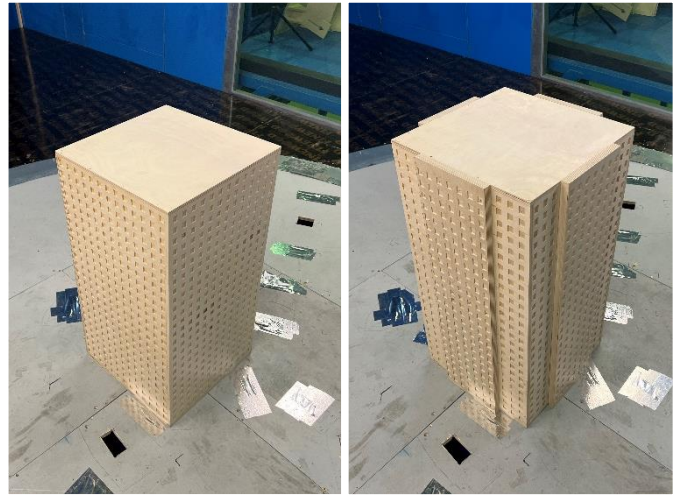
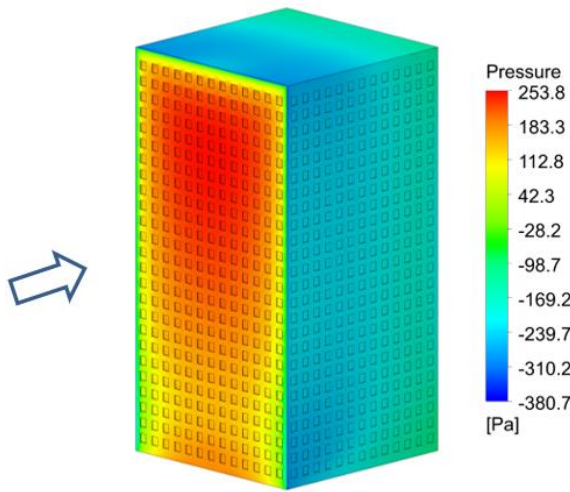


Рисунок 38 – Численное моделирование ветровых нагрузок, разработка методики нелинейного расчета для трехслойных самонесущих навесных панелей серии НП1.1 и оценках их несущей способности



Пиковые положительные аэродинамические коэффициенты  $C_{p+}$  для окон

Пиковые отрицательные аэродинамические коэффициенты  $C_{p-}$  для окон

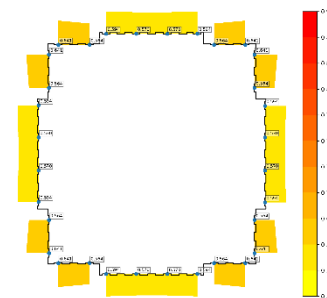
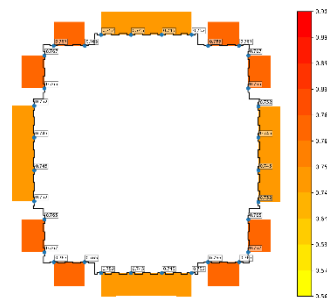
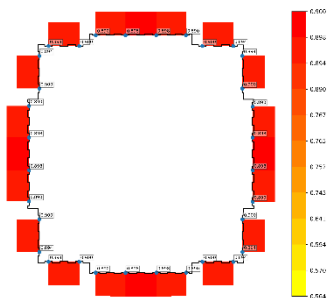
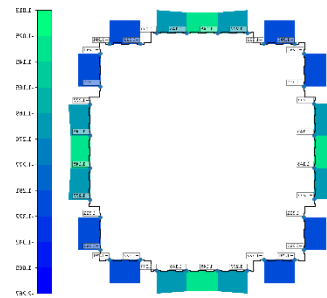
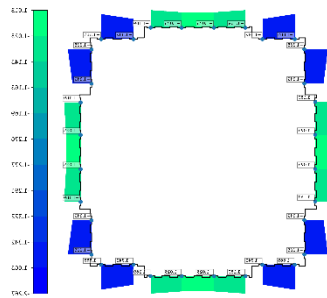
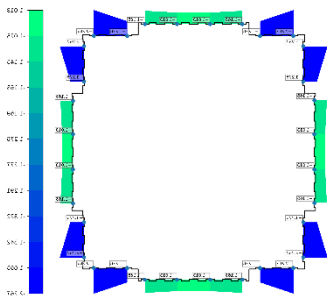


Рисунок 39 – Разработка методики определения эквивалентных ветровых нагрузок на оконные конструкции наиболее распространенных типов зданий для условий Российской Федерации



№	Сроки исполнения	Заказчики	Наименование НИР
1	2	3	4
1	15.08.2023 — 14.10.2023	ООО «ГП-МФС»	Численное моделирование ветровых нагрузок, разработка методики нелинейного расчета для трехслойных самонесущих навесных панелей серии НП1.1 и оценках их несущей способности» по Этапу 1: «Численное моделирование и разработка схем зонирования пиковых ветровых давлений для Объекта: «Жилой дом с подземной автостоянкой с инженерными сетями и благоустройством территории по адресу: г. Москва, Алтуфьевское шоссе, влд. 51-53 (корпус 2) (рис.38)
2	09.08.2023 — 02.10.2023	ООО «Проект-ный ин-т уник. сооружений «АРЕНА»	Комплексные аэродинамические исследования Музейного и театрального образовательного комплекса в г. Кемерово (рис. 25)
3	15.06.2023 — 20.10.2023	ОАО «Адыгегражданпроект»	Разработка рекомендаций по назначению ветровых и снеговых нагрузок на несущие и фасадные конструкции Объекта, на основе результатов математического моделирования задач аэродинамики». Объекты исследования: здание Велодрома и Навес трассы ВМХ, проектируемые по адресу Российская Федерация, Республика Адыгея, г. Майкоп («Центр велосипедного спорта») (рис. 21)
4	13.04.2023 — 20.06.2023	ООО «Проект-ный ин-т уник. сооружений «АРЕНА»	Научно-техническое сопровождение проектирования Объекта «Реконструкция Петербургского спортивно-концертного комплекса, расположенного по адресу: Российская Федерация, Санкт-Петербург, муниципальный округ Гагаринское, пр. Юрия Гагарина, д.8» Комплексные аэродинамические исследования по Объекту (с учетом окружающей застройки) на основе численного решения трехмерных задач аэродинамики (рис. 17)
5	20.02.2023 — 20.07.2023	ООО «Проектное бюро АПЕКС»	Расчетно-экспериментальные исследования ветровых и снеговых воздействий для объекта культурного наследия регионального значения «Комплекс „Дом правительства“, 1928-1931гг.», арх. Иофан Б. М. (Москва, кинотеатр «Ударник») (рис. 27-28)
6	28.12.2022 — 15.02.2023	ООО «Стройпроект» (подразделение Capital Group)	«Определение ветровых нагрузок (включая аэродинамические коэффициенты) на несущие и фасадные конструкции Объекта на основе численного решения трехмерной задачи аэродинамики» для объекта: “Жилой дом с подземной автостоянкой, инженерными сетями и благоустройством территории” по адресу: г. Москва, внутригородское муниципальное образование Пресненское, улица Подвойского, земельный участок 12/15 (зона 1.1) (рис. 11)
7	29.11.2022 — 15.01.2023	ООО «ЮНИПРО»	Определение расчётных ветровых и снеговых нагрузок на несущие и фасадные конструкции объекта «Многофункциональный жилой комплекс. Этап 1», расположенного по адресу: г. Москва, СЗАО, район Хорошево-Мневники, 3й Силикатный проезд, вл.10. 1-я очередь строительства (рис. 10)

№	Сроки исполнения	Заказчики	Наименование НИР
1	2	3	4
8	21.09.2022 — 21.11.2022	ООО «МАРКС Инжиниринг»	Комплексные аэродинамические исследования 3-х корпусов, на основе математического моделирования» для объекта: “Многофункциональный жилой комплекс с подземной автостоянкой” по адресу: г. Москва, ул. Архитектора Власова, уч.57 и ул. Профсоюзная, вл.78-А (рис. 1)
9	20.09.2022 — 20.11.2022	АО «КТБ Железобетон»	Определение аэродинамических коэффициентов и распределения снеговых нагрузок на основе математического и физического моделирования, при проектировании объекта «Крытый футбольный манеж по ул. Университетской Набережной Калининском районе г. Челябинска» (рис. 20)
10	20.09.2022 — 30.11.2022 г	ООО «МАРКС Инжиниринг»	Исследования ветровых воздействий и аэродинамической устойчивости несущих конструкций объекта на основе численного решения трехмерных задач строительной аэродинамики и разработка соответствующих рекомендаций, техническое сопровождение разработанной документации в экспертизе и иных уполномоченных организациях». Объектом исследования является проектируемый «Автомобильный мост через залив реки Москвы на проезде пр. 7101 территории Рублево-Архангельское района Кунцево города Москвы (рис. 36)
11	17.06.2022 — 05.08.2022	ООО «ЮНИПРО»	Определение расчётных ветровых нагрузок на несущие и фасадные конструкции и параметров пешеходной комфортности многофункционального жилого комплекса, расположенного по адресу: г. Москва, Огородный проезд, вл.20, на основе численного решения трехмерной задачи аэродинамики (рис. 9)
12	01.06.2022 — 25.08.2022	ООО «Метрополис»	Научно-техническое сопровождение проектирования, включая комплексные аэродинамические исследования, расчетные исследования напряженно-деформированного состояния, динамики, прочности и устойчивости несущих конструкций при нормативно регламентированных сочетаниях основных и особых (аварийных) нагрузок и воздействий и сопоставительный анализ результатов альтернативных расчетов, для Объекта – «Серфинг-парк «Волна», расположенного по адресу: г. Москва, Мневниковская пойма, з/у № 11» (рис. 18)
13	14.04.2022 — 24.06.2022	ООО Смарт Констракшн»	«Расчетно-экспериментальные исследования ветровых воздействий для Объекта: «Всесезонный курорт «Манжерок», панорамный ресторан» (рис. 22)



№	Сроки исполнения	Заказчики	Наименование НИР
1	2	3	4
14	29.03.2022 — 26.08.2022	ООО «Века Рус»	Разработка методики определения эквивалентных ветровых нагрузок на оконные конструкции наиболее распространенных типов зданий для условий Российской Федерации (рис. 39)
15	14.02.2022 — 24.03.2022	ООО «Смарт Констракшн»	«Расчетно-экспериментальные исследования ветровых воздействий для Объекта: «Всесезонный курорт «Манжерок», расположенному по адресу: Республика Алтай, Майминский район, район озера «Манжерское», с юго-восточной стороны» (рис. 22)
16	20.01.2022 — 05.03.2022	ООО «Проектный ин-т уник. сооружений «АРЕНА»	Разработка рекомендаций по назначению расчетных ветровых и снеговых нагрузок на конструкции проектируемого объекта «Строительство общественно-делового центра на пересечении ул. Береговая и ул. Братьев Кашириных в Калининском районе г. Челябинска» (рис. 15)
17	13.12.2021 — 30.03.2022	ООО «СЗ „Сигма-Строй“»	Аэродинамические исследования по Объекту: определение ветровых нагрузок (основной и пиковой) на несущие и фасадные (ограждающие) конструкции на основе решения трехмерных задач аэродинамики с учетом рельефа местности и окружающей застройки, с последующей подготовкой рекомендаций по назначению ветровых нагрузок. Объект: жилой дом с размещением подземных гаражей и наземных автостоянок, и объектов обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома в отдельных помещениях дома», расположенного в границах улиц Луначарского и Московского шоссе, в Октябрьском районе г.о. Самара (рис. 7)
18	05.12.2021 — 30.01.2022	ООО Институт «Мосинжпроект»	Комплексные аэродинамические исследования шпиля башни комплекса зданий Национального космического центра по адресу: г. Москва, Филевский бульвар (ул. Новозаводская) (рис. 34)
19	15.10.2021 — 30.01.2022	ООО «Проектный ин-т уник. сооружений «АРЕНА»	Разработка рекомендаций по назначению ветровых и снеговых нагрузок на проектируемую Ледовую арену в г. Южно-Сахалинск, на основе численного решения трехмерных задач аэродинамики. В рамках проектирования объекта «Ледовая арена» (рис. 19)

№	Сроки исполнения	Заказчики	Наименование НИР
1	2	3	4
20	15.10.2021 — 30.01.2022	ООО «Проектный ин-т уник. сооружений «АРЕНА»	Разработка рекомендаций по назначению ветровых и снеговых нагрузок на проектируемый Универсальный спортивный комплекс в г. Южно-Сахалинск, на основе численного решения трехмерных задач аэродинамики. В рамках проектирования объекта «Универсальный спортивный комплекс» (рис. 19)
21	15.10.2021 — 30.01.2022	ООО «Проектный ин-т уник. сооружений «АРЕНА»	Разработка рекомендаций по назначению ветровых и снеговых нагрузок на проектируемый Центр водных видов спорта в г. Южно-Сахалинск, на основе численного решения трехмерных задач аэродинамики. В рамках проектирования объекта «Центр водных видов спорта» (рис. 19)
22	06.10.2021 — 30.11.2021	ООО «МАРКС Инжиниринг»	Определение параметров ветровой комфортности пешеходных зон на основе численного решения трёхмерных задач аэродинамики по объекту: “Многофункциональная застройка на участке: г. Москва, ЗАО, Бережковская Набережная. влд. 20, влд. 20Б” (рис. 8)
23	03.10.2021 — 25.11.2021	АО «Зенит-Арена»	Комплексные аэродинамические исследования флагштоков на территории ГТС на береговой линии Парка 300-летия г. Санкт-Петербурга (рис. 32)
24	06.09.2021 — 20.10.2021	Marco Casamonti & Partners S.r.l., Италия, Флоренция	Научно-техническое сопровождение при разработке положений специальных технических условий (СТУ) по ветровым нагрузкам и допустимому прогибу вантовых конструкций фасада Объекта: «Офисно-деловое здание со встроенной подземной автостоянкой» по адресу: г. Москва, внутригородское муниципальное образование Кунцево, у д. Захарково, квартал А24» (Этап 1. Определение расчетного ветрового давления на вантовый фасад Объекта на основе численного решения трехмерных задач строительной аэродинамики) (рис. 16)
25	06.08.2021 — 25.10.2021	ООО «МАРКС Инжиниринг»	Научно-техническое сопровождение проектирования по объекту: «Театр оперы и балета (950 мест)» по адресу: Российская Федерация Калининградская область, г. Калининград, о. Октябрьский» (Этап 1, «Комплексные аэродинамические исследования для Объекта «Театр оперы и балета» (г. Калининград)» (рис. 30)



№	Сроки исполнения	Заказчики	Наименование НИР
1	2	3	4
26	12.07.2021 — 21.08.2021	ООО «Институт науки, проектирования и инжиниринга» (ИНПИ)	Оценка аэродинамической ситуации и воздействия ветровых нагрузок на Жилой комплекс «ПРАЙМ ПАРК» (Этапы строительства 2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3) по адресу: г. Москва, Ленинградский проспект, вл. 37 (рис. 2)
27	21.06.2021 — 28.08.2021	ООО «АТП ТЛП архитекторы и инженеры»	Научно-техническое сопровождение (НТС) проектирования (реконструкции) Объекта «Административно-торговый комплекс с подземной автостоянкой», расположенный адресу: г. Москва, Кутузовский проспект, д. 32, корп. 3» в составе уже сданных в эксплуатацию Башни «А» – здание в составе 47 этажей, Башни «Б» – здание в составе 41 этажа, стилобатной части, межбашенного арочного пространства, проектируемых межбашенного перехода и крышной рекламной конструкции (рис.12)
28	10.06.2021 — 25.07.2021	ООО «МАРКС Инжиниринг»	Определение расчетных ветровых нагрузок на несущие и фасадные конструкции и параметров пешеходной комфортности по объекту строительства: «Многофункциональный жилой комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, наб. Нагатинская, вл.10А (рис. 4)
29	15.03.2021 — 25.05.2021	АО «Специализированный застройщик «КИНОЦЕНТР»	Научно-техническое сопровождение проектирования Объект: «Многофункциональный комплекс», расположенный по адресу: г. Москва, Дружинниковская улица, владение 15. Разработка модели ветровых воздействий на несущую систему и ограждающие конструкции (рис. 6)
30	25.01.2021 — 25.03.2021	ООО «МАРКС Инжиниринг»	Моделирование ветровых нагрузок для объекта Многофункциональный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, Ленинградское шоссе, вл. 69, 3-й этап строительства МФК «Акватория» на Ленинградском шоссе, г. Москва (рис. 5)
31	19.01.2021 — 20.03.2021	ООО «МАРКС Инжиниринг»	Расчетная оценка ветровых нагрузок на несущие и фасадные конструкции и параметров пешеходной комфортности Объекта: “Офисно-деловой центр по адресу: г. Москва, Западный административный округ, район Кунцево, территория Рублёво-Архангельское (кварталы А27, А32, А33, Т06) на основе трехмерного численного моделирования аэродинамики. Определение параметров пешеходной комфортности в зоне корпусов А27, А32 и А33 объекта “Рублево-Архангельское” (рис. 13)

№	Сроки исполнения	Заказчики	Наименование НИР
1	2	3	4
32	16.01.2021 — 15.03.2021	ООО «Антера КСБ», ООО «Метрополис»	Научно-техническое сопровождение проектирования, включая численное моделирование ветровых и снеговых нагрузок, расчетные исследования напряженно-деформированного состояния, динамики, прочности и устойчивости несущих конструкций при нормативно регламентированных сочетаниях основных и особых (сейсмических и аварийных) нагрузок и воздействий и сопоставительный анализ результатов альтернативных расчетов, для Объекта – «Театр оперы и балета» (г. Севастополь) (рис.26)
33	10.11.2020 — 20.12.2020	Политехнический институт (Инженерная школа) ДВФУ	Разработка рекомендаций по назначению расчетных снеговых нагрузок на конструкции покрытия Цеха укрупнения блоков Судостроительного комплекса «Звезда» на основе методик, изложенных в действующих нормативных документах (рис.25)
34	01.10.2022 — 30.11.2022	ООО «ПК „Технопарк“»	Научно-техническое сопровождение проектирования каркаса Стелы «Город трудовой доблести», г. Екатеринбург на основе математического (численного) моделирования трехмерных задач аэродинамики (рис. 35)
35	30.09.2020 — 30.12.2020	ООО «ЦНИИ ПроектСтальКонструкция»	Разработка рекомендаций по назначению аэродинамических коэффициентов и снеговых нагрузок на строительные конструкции сооружений объекта «Обогатительная фабрика на медном месторождении в районе Чукотского АО (рис.24)
36	14.09.2020 — 14.11.2020	ООО «Проектный ин-т уник. сооружений «АРЕНА»	Разработка рекомендаций по назначению ветровых и снеговых нагрузок на конструкции Главного корпуса («АГОРА») и Амфитеатра объекта «Подмосковный образовательный молодежный центр «Мастерская управления «Сенеж»» (г Солнечногорск, ул. Прибрежная) (рис. 14)
37	12.07.2020 — 20.08.2020	ООО «СОЛО ЛЛП»	Определение расчетных ветровых нагрузок на несущие и фасадные конструкции многофункционального гостиничного комплекса (Республика Крым, г. Алушта, пгт. Партенит, ул. Васильченко, 6В. I и II очереди строительства) на основе численного решения трехмерных задач аэродинамики (рис. 23)
38	30.04.2020 — 25.05.2020	ООО «ЦНИИ ПроектСтальКонструкция»	ПАО «НЛМК». Разработка рекомендаций по назначению аэродинамических коэффициентов и снеговых нагрузок на проектируемые конструкции склада слябов конвертерного цеха и шлакового пролета конвертерного цеха (рис. 29)



№	Сроки исполнения	Заказчики	Наименование НИР
1	2	3	4
39	31.12.2019 — 31.01.2020	АО «КОНАР» (Челябинск)	Трехмерное математическое моделирование ветровых потоков в зоне цехов-корпусов (для оценки их влияния на аэродинамику и снеговую нагрузку Цеха №107) объекта: «Центр строительства крупнотоннажных морских сооружений (ЦСКМС) (рис. 31)
40	05.12.2019 — 10.02.2020	ООО «ТКИС (РУС)»	Научно-техническое сопровождение проектной документации по объекту «Комплекс глубокой переработки нефти (КГП). Технологические объекты АО «Газпромнефть-ОНПЗ», включая определение и назначение расчетных ветровых нагрузок на строительные конструкции сооружений Объекта, уточненные расчетные исследования на основные и особые сочетания нагрузок и воздействий (в том числе, на прогрессирующее обрушение), сравнительный анализ результатов альтернативных расчетов и сопровождение результатов НТС в ФАУ «Главгосэкспертиза России (рис.32)
41	25.07.2019 — 05.09.2019	ООО «Третий Ветропарк ФРВ».	Расчетная оценка возможности возникновения резонансов в системе «ВЭУ-башня-фундамент-основание» и определение максимальных нагрузок на фундамент от ураганного ветра» по объекту: «ВЭС Гуково-1 (рис. 37)
42	25.07.2019 — 05.09.2019	ООО «Второй Ветропарк ФРВ»	Расчетная оценка возможности возникновения резонансов в системе «ВЭУ-башня-фундамент-основание» и определение максимальных нагрузок на фундамент от ураганного ветра» по объекту: «Каменско-Красносулинская ВЭС – Северная площадка (рис. 37)
43	25.07.2019 — 05.09.2019	ООО «Второй Ветропарк ФРВ»	Расчетная оценка возможности возникновения резонансов в системе «ВЭУ-башня-фундамент-основание» и определение максимальных нагрузок на фундамент от ураганного ветра» по объекту: «Каменско-Красносулинская ВЭС – Южная площадка (рис. 37)
44	20.03.2019 — 05.05.2019	ООО «Фонченко» ANT TEQ	Определение расчетных ветровых нагрузок на несущие и фасадные конструкции и параметров пешеходной комфортности многофункционального жилого комплекса (г. Москва, ул. Братьев Фонченко) на основе численного решения трехмерных задач аэродинамики (рис. 3)

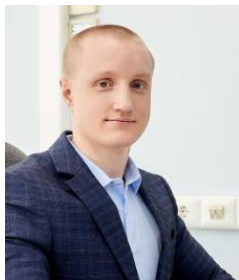
№	Сроки исполнения	Заказчики	Наименование НИР
1	2	3	4
45	20.06.2018 — 25.08.2018	ПАО «Фортум», ООО «Первый ветровой ФРВ»	Расчетное определение собственных частот и форм колебаний системы «свайное основание-фундамент-ВЭУ», средней и пульсационной составляющих ветровых нагрузок на фундаментные конструкции ВЭС мощностью 2 x 25 МВт (Ульяновская область)» в части определения ветровых нагрузок на фундаментные конструкции (рис.37)
46	20.06.2017 — 25.08.2017	«Тиссен Шахтбау Гмбх» (Германия)	Расчетное определение аэродинамических коэффициентов на копер ствола СКС-1 рудника «Скалистый» предусмотренный проектной документацией «Комплекс объектов ствола СКС-1 рудника «Скалистый» ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель» проекта «Вскрытие, подготовка и отработка богатых и медистых руд залежи С-2 Талнахского месторождения и С-5, С-5л, С-6, С-6л Октябрьского месторождения» на основе численного решения трехмерных задач аэродинамики (рис.32)
47	20.03.2017 — 25.04.2017	ООО «ГСК-Шахтпроект»	Расчетное определение ветровых нагрузок на здания и сооружения повышенного уровня ответственности по объекту ПАО «Уралкалий» Южный рудник СКРУ-2. Этап 1. Строительство вертикальных шахтных стволов», рекомендации по назначению аэродинамических коэффициентов для их прочностных расчетов (рис.32)



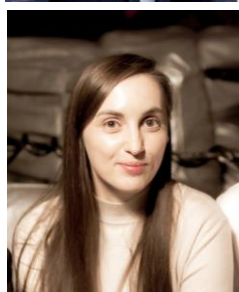
## Коллектив



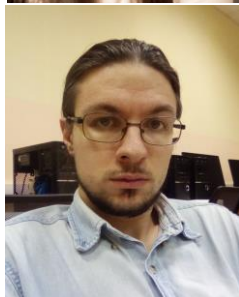
**Белостоцкий Александр Михайлович**  
Генеральный директор НИЦ СтаДиО,  
Научный руководитель НОЦ КМ им. А.Б. Золотова,  
академик РААСН, профессор, доктор технических наук



**Горячевский Олег Сергеевич**  
Ведущий инженер-расчетчик НИЦ СтаДиО  
Заместитель директора НОЦ КМ им. А.Б. Золотова



**Негрозова Ирина Юрьевна**  
Инженер-расчетчик НИЦ СтаДиО  
младший научный сотрудник НОЦ КМ им. А.Б. Золотова



**Бритиков Никита Александрович**  
Инженер-расчетчик НИЦ СтаДиО  
Инженер НОЦ КМ им. А.Б. Золотова



**Купреева Александра Юрьевна**  
Инженер-расчетчик НИЦ СтаДиО  
Инженер НОЦ КМ им. А.Б. Золотова