

**"TASDIQLAYMAN"**

**Rektor**

**Mamataxunov Nozim Azizovich**

**2026-02-09**

**LOYIHA**

**"Toshkent shahrida shamol tezligi kuchaytirish va qurilish sektorida ventur hamda konvergen aerodinamik usullar asosida havo almashinuvini yaxshilash"**

<b>Fan yo'nalishi:</b>	Ekologiya atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi
<b>Loyiha turi:</b>	Amaliy loyiha
<b>Loyiha rahbari:</b>	XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH
<b>Loyiha bajarilayotgan tashkilot yuridik manzili:</b>	Olmazor tumani
<b>Loyiha rahbarining ro'yxatda turgan manzili:</b>	KATTA OLTINTEPA MFY, ChAXBUD KO'ChASI, uy:57
<b>Loyihaning umumiy moliyaviy hajmi:</b>	3 424 963 633 so'm
<b>Loyihaning bajarilish muddati:</b>	3 yil

## Tanlov turi: 124 - tur

<p><b>Loyiha nomi:</b> Toshkent shahrida shamol tezligi kuchaytirish va qurilish sektorida ventur hamda konvergen aerodinamik usullar asosida havo almashinuvini yaxshilash</p>	<p><b>Loyiha raqami (shifri):</b> AL-124260211635</p> <p><b>Fanning yo'nalishi:</b> Ekologiya atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi</p> <p><b>Qism fan yo'nalishi:</b> atrof muhit muhofazasi</p>
<p><b>Loyiha rahbarining F.I.SH:</b> XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH</p>	<p><b>Loyiha rahbarining telefon raqami:</b> +998903497061</p> <p><b>Elektron pochta manzili:</b> sardorbekmuzaffarov50@gmail.com</p>
<p><b>Ijrochi tashkilotning to'liq va qisqartirilgan nomi:</b> "ORIENTAL UNIVERSITETI" MAS'ULIYATI CHEKLANGAN JAMIYAT</p>	
<p><b>Asosiy ishtirokchilarning F.I.SH:</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ELMURODOV JAMSHID ASATILLAYEVICH</li> <li>2. HAMDAMOV MUZAFFAR MUXIDDINOVICH</li> <li>3. MAMATALIYEVA XULKAROY MURDJONOVNA</li> <li>4. MUZAFFAROV SARDORBЕК AKRAM O'G'LI</li> <li>5. AMINOV XAYOTJON XALIMJONOVICH</li> <li>6. XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH</li> </ol>
<p><b>So'ralgan mablag' hajmi:</b> 3 424 963 633 (mln. so'm.)</p>	<p><b>Loyihani amalga oshirish davri (yili):</b> 36 oy</p>
<p>Arizani tayyorlashda uchinchi shaxslarning va/yoki xuquq egalaring roziligi bilan materiallarni Vazirlikka taqdim etish va ularni Vazirlik tomonidan ekspertizasini o'tkazish va ommalashtirish bo'yicha mualliflik huquqi va boshka huquqlari buzilmaganligini kafolatlayman (ariza annotatsiyasi ko'rinishida).</p>	
<p><b>Loyiha rahbari:</b> <b>XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH</b> 2026-02-09.</p>	
<p><b>Ijrochi tashkilot rahbari:</b> <b>MAMATA XUNOV NOZIM AZIZOVICH</b> 2026-02-09.</p>	

**1.1. Loyiha to'g'risida ma'lumot:**

Loyihaning nomi:

*O'zbek tilida: Toshkent shahrida shamol tezligi kuchaytirish va qurilish sektorida ventur hamda konvergen aerodinamik usullar asosida havo almashinuvini yaxshilash*

**1.2. Fan yo'nalishi:** Ekologiya atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi

**1.3. Kalit (tayanch) so'zlar:**

Aerodinamik jarayonlar, shamol oqimi tezligi, atmosfera havosining almashinuvi, Venturi hodisasi, konvergent aerodinamik yondashuvlar, hisoblash suyuqliklar dinamikasi (CFD) asosidagi modellashtirish, turbulent oqim modellari, real vaqt rejimidagi monitoring tizimlari, shamol tezligini o'lchovchi sensorlar, Wind Comfort Map konsepsiyasi, Global Wind Atlas ma'lumotlari, shaharsozlik va qurilish muhitini loyihalash, ekologik xavfsizlikni ta'minlash, barqaror urban rivojlanish.

**1.4. Loyiha annotatsiyasi (Abstract)** (150 so'zdan oshmasligi lozim, jumladan, qisqacha loyihaning mazmun-mohiyati, amaliy ahamiyati, mavjud muammoning ilmiy yechimini ta'minlash va hal etishning dolzarbligi bayon etilishi lozim):

Mazkur loyiha shahar urban hududlarida shamol tezligi va havo almashinuvi jarayonlarini optimallashtirishga qaratilgan bo'lib, Venturi effekti va konvergent aerodinamik usullar asosida shahar muhitida havo oqimlarini boshqarishning ilmiy-uslubiy asoslarini ishlab chiqishni maqsad qiladi. Tadqiqot doirasida relyef xususiyatlari, qurilish zichligi, binolarning fazoviy joylashuvi hamda texnogen aerodinamik to'siqlarning shamol oqimlariga ta'siri kompleks tarzda tahlil qilinadi. Hisoblash suyuqliklar dinamikasi (CFD) usullari yordamida uch o'lchamli aerodinamik modellar yaratiladi va turli shaharsozlik ssenariylari modellashtiriladi. Olingan natijalar asosida Toshkent shahri uchun Wind Comfort Map ishlab chiqilib, ekologik va sanitariya-gigiyenik jihatdan qulay hamda xavfli hududlar aniqlanadi. Loyihaning amaliy ahamiyati shaharsozlik va qurilish jarayonlarida havo almashinuvi samaradorligini oshirish, ekologik holatni yaxshilash hamda barqaror urban rivojlanishni ta'minlash bilan belgilanadi. Tadqiqot shahar aerodinamik muammolarini ilmiy asosda hal etishning dolzarbligi bilan ajralib turadi.

**1.5. Kutilayotgan natijalar va ularning ahamiyati** (kutilgan natijalar va ularning ilmiy va ijtimoiy ahamiyatga egaligi, rejalashtirilgan natijalarning jahon miqyosidagi tadqiqot natijalariga muvofiqligi, loyihada rejalashtirilgan natijalarning iqtisodiy va ijtimoiy sohalarida amaliyotga tatbiq etish imkoniyatlari):

Loyiha natijasida Toshkent shahri urban hududlarida shamol tezligi va havo almashinuvi jarayonlarini samarali boshqarishga qaratilgan ilmiy asoslangan yechimlar ishlab chiqiladi. Jumladan, relyef xususiyatlari, qurilish zichligi, binolarning fazoviy joylashuvi hamda texnogen aerodinamik to'siqlarning shamol oqimlariga ta'siri miqdoriy jihatdan baholanadi. Venturi effekti va konvergent aerodinamik yondashuvlar asosida uch o'lchamli hisoblash suyuqliklar dinamikasi (CFD) modellarini yaratish orqali shahar aerodinamikasini optimallashtirish imkoniyatlari aniqlanadi. Ushbu modellar Toshkent shahri uchun Wind Comfort Map ni ishlab chiqishning ilmiy asosini tashkil etadi.

Kutilayotgan ilmiy natijalar urban aerodinamika va CFD modellashtirish yo'nalishida jahon miqyosida olib borilayotgan zamonaviy tadqiqotlar bilan uyg'un bo'lib, shahar muhitida shamol oqimlari va havo almashinuvini boshqarish bo'yicha ilg'or yondashuvlarni mahalliy sharoitga

moslashtirish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari ekologiya, shaharsozlik va qurilish sohalarida mavjud nazariy bilimlarni boyitishga xizmat qiladi.

CFD modellashtirish jarayonida aerodinamika sohasida xalqaro miqyosda tan olingan yetakchi olimlar tomonidan ishlab chiqilgan zamonaviy turbulentslik modellaridan foydalanish rejalashtirilgan. Ushbu modellar ko'plab fundamental va amaliy tadqiqotlar orqali o'zining samaradorligi va ishonchliligini namoyon etgan bo'lib, energetika, qurilish va ekologiya kabi turli sohalarida muvaffaqiyatli qo'llanib kelinmoqda. Loyiha doirasida mazkur ilg'or modellarni qo'llash shamol oqimlarining murakkab, noturg'un va turbulent xususiyatlarini yuqori aniqlikda tavsiflash imkonini beradi.

Ta'kidlash joizki, shahar aerodinamikasi yuqori darajada murakkab bo'lib, shamol oqimlarining vaqt bo'yicha tez o'zgaruvchanligi va fazoviy noturg'unligi ularni to'liq ifodalashni murakkablashtiradi. Shu sababli shamol oqimlarini ishonchli tahlil qilish va prognozlash uchun yuqori aniqlikdagi CFD modellaridan foydalanish ilmiy jihatdan asoslangan va dolzarb hisoblanadi.

Bundan tashqari, loyiha doirasida real vaqt rejimida shamol dinamikasini o'rganish maqsadida oldindan tanlab olingan urban hududlardagi binolarga maxsus shamol o'lchov datchiklari o'rnatiladi. Ushbu datchiklar yordamida shamol tezligi va yo'nalishining sutkalik hamda mavsumiy o'zgarishlari muntazam ravishda qayd etilib, olingan ma'lumotlar dasturiy ta'minot orqali qayta ishlanadi va shamol oqimlarining dinamik xususiyatlari aniqlanadi.

Eksperimental ma'lumotlar Global Wind Atlas xalqaro ma'lumotlar bazasi bilan solishtirilib, natijalarning ishonchliligi va mosligi baholanadi. Ushbu solishtirma tahlil CFD modellashtirish natijalarini verifikatsiya qilish hamda yangi shamol almashinuvi va qulaylik xaritasini ishlab chiqish uchun mustahkam ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Loyihaning amaliy ahamiyati ishlab chiqilgan tavsiyalar va kartografik modellarni shaharsozlik rejalashtirish, yangi qurilish loyihalari hamda rekonstruksiya jarayonlarida qo'llash imkoniyati bilan belgilanadi. Natijalar shahar muhitida havo sifatini yaxshilash, sanitariya-gigiyena sharoitlarini optimallashtirish, aholi salomatligiga salbiy ta'sirlarni kamaytirish hamda ekologik barqarorlikni oshirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, energiya tejamkor va ekologik xavfsiz shahar infratuzilmasini rivojlantirish orqali iqtisodiy samaradorlikni ta'minlash imkonini yaratadi.

## **1.6. Ijrochi tashkilot va loyiha ishtirokchilarining loyihani bajarishdagi imkoniyati va ustunligi:**

Mazkur loyihaning ijrochi tashkiloti Oriental Universiteti hisoblanadi. Universitet aerodinamika hamda hisoblash gidrodinamikasi (CFD) yo'nalishlarida fundamental va amaliy tadqiqotlarni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan yetarli ilmiy, texnik hamda moddiy-texnik bazaga ega. Ushbu imkoniyatlar loyihaning ilmiy vazifalarini yuqori aniqlik va ishonchlilik bilan bajarishni ta'minlaydi.

Loyiha jamoasi asosan yosh olimlardan iborat bo'lib, ular aerodinamika masalalari, CFD modellashtirish hamda shamol oqimlarini tahlil qilish yo'nalishlarida tizimli ilmiy izlanishlar olib borib kelmoqda. Jamoa a'zolari tomonidan Scopus ma'lumotlar bazasiga kiritilgan Q1, Q2, Q3 va Q4 toifalaridagi nufuzli ilmiy jurnallarda 10 dan ortiq maqolalar, shuningdek, Scopus indeksatsiyasiga ega xalqaro konferensiyalarda 40 dan ortiq ilmiy ishlar chop etilgan. Bundan tashqari, loyiha ishtirokchilari rahbarligida 2 ta amaliy va innovatsion loyiha muvaffaqiyatli amalga oshirilgan bo'lib, bu jamoaning ilmiy natijalarni amaliyotga tatbiq etish bo'yicha yetarli tajribaga ega ekanligini ko'rsatadi.

Loyiha doirasida raqamli modellashtirish, real vaqt rejimidagi monitoring hamda ma'lumotlarni

intellektual tahlil qilish jarayonlarini yanada takomillashtirish maqsadida Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot institutidan 2 nafar yuqori malakali dasturchini jalb etish rejalashtirilgan. Mazkur mutaxassislar bilan avvaldan samarali ilmiy hamkorlik yo'lga qo'yilgan bo'lib, ularning loyihaga jalb etilishi sun'iy intellekt asosida ma'lumotlarni qayta ishlash, real vaqt rejimida shamol dinamikasini tahlil qilish, dasturiy ta'minot ishlab chiqish hamda natijalarni vizuallashtirish jarayonlarining sifatini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi.

Umuman olganda, loyiha jamoasining yuqori ilmiy salohiyati, amaliy tajribasi hamda yetakchi ilmiy-tadqiqot institutlari bilan yo'lga qo'yilgan samarali hamkorligi mazkur loyihani belgilangan muddatlarda yuqori sifatda amalga oshirish va kutilayotgan ilmiy hamda amaliy natijalarga erishish uchun mustahkam zamin yaratadi.

**1.7. Loyihani moliyalashtirish hajmining (so'ralgan mablag'ning) yillar bo'yicha taqsimoti (mln. so'mda ko'rsatiladi, bunda loyihani amalga oshirish muddati qo'lga kiritilishi rejalashtirilgan ilmiy natija(lar)dan kelib chiqqan holda asoslab berilishi lozim):**

Loyihani moliyalashtirish hajmining yillar bo'yicha taqsimoti 1 - yilda -2859 barobar 2 - yilda -2798 barobar 3 - yilda -2944 barobar mablag' ko'zda tutilgan

**1.8. Ilmiy jamoa tomonidan Web of Science yoki "Scopus" xalqaro ma'lumotlar bazasida indekslangan xorijiy nashrlarda chop etishi rejalashtirilgan ilmiy maqolalari soni: 10 ta. (Loyiha natijalarini chop etish uchun mo'ljallanayotgan ilmiy nashrlar haqida ma'lumot, shu jumladan, "Web of Science Core Collection", "Scopus" ma'lumotlar bazasida indekslangan nashrlar, shuningdek, maqola, sharh, monografiya yoki boshqa turdagi nashr ishlari ko'rsatiladi).**

5

**1.9. Loyihani amalga oshirish uchun ilmiy laboratoriya bazasi va mavjud ilmiy infratuzilma obyektlari to'g'risida ma'lumot (200 ta so'zdan oshmasligi lozim):**

Loyihani amalga oshirishda asosiy ilmiy-texnik baza sifatida Oriental Universitetining mavjud ilmiy infratuzilmasidan foydalaniladi. Universitetda aerodinamika, suyuqlik va gazlar mexanikasi hamda hisoblash gidrodinamikasi (CFD) yo'nalishlarida ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish uchun zarur bo'lgan laboratoriya jihozlari, maxsus dasturiy ta'minot va yuqori malakali mutaxassislar mavjud. Ushbu imkoniyatlar loyiha doirasida belgilangan vazifalarni samarali va ishonchli bajarishga xizmat qiladi.

Loyiha doirasida shahar hududlarida shamol oqimlarining real vaqt rejimidagi holatini kuzatish va tahlil qilish maqsadida tanlangan binolarga zamonaviy shamol tezligi va yo'nalishini o'lchovchi datchiklar o'rnatiladi. Ushbu datchiklar orqali olinadigan ma'lumotlarni yig'ish, saqlash va qayta ishlash uchun yuqori samaradorlikka ega server uskunalari hamda zarur periferiya qurilmalari xarid qilinadi. Bundan tashqari, CFD modellash, raqamli xaritalash va ma'lumotlarni tahlil qilish jarayonlarini samarali tashkil etish uchun zamonaviy hisoblash quvvatiga ega kompyuter texnikalari bilan ta'minlash rejalashtirilgan.

Mavjud ilmiy infratuzilma hamda rejalashtirilgan texnik ta'minot loyihaning belgilangan muddatlarda yuqori sifatda amalga oshirilishini, shuningdek, kutilayotgan ilmiy va amaliy natijalarga erishilishini ta'minlaydi.

**1.10. Loyiha doirasida ilgari bajarilgan/bajarilayotgan fundamental, amaliy va innovatsion**

**loyihalar natijalari tahlili (loyiha doirasida ilgari grant asosida loyiha bajarilgan bo'lsa - uning natijalari (ilmiy asoslari), ushbu loyiha doirasida bajarilishi rejalashtirilgan ilmiy tadqiqot natijalaridan farqli jihatlari aniq bayon etilishi lozim, 500 ta so'zdan oshmasligi lozim):**

Mazkur loyiha doirasida ilgari Toshkent shahri urban hududlarida shamol tezligini oshirish hamda Venturi effekti va konvergent aerodinamik yondashuvlar asosida havo almashinuvini yaxshilashga qaratilgan fundamental yoki grant asosidagi ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilmagan. Shu sababli taklif etilayotgan loyiha ilmiy mazmuni jihatidan yangilikka ega bo'lib, shahar aerodinamikasi masalalarini kompleks va tizimli yondashuv asosida tadqiq etishga qaratilgan.

Shu bilan birga, loyiha rahbari ishtirokida 2022-2024 yillar davomida aerodinamika sohasida muhim ilmiy va amaliy natijalarga erishilgan innovatsion loyiha muvaffaqiyatli amalga oshirilgan. Mazkur loyiha doirasida past shamol tezliklarida samarali ishlashga mo'ljallangan vertikal o'qli shamol turbinasini yaratish hamda uning optimal aerodinamik va konstruktiv parametrlarini aniqlash bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilgan. Tadqiqotlar jarayonida zamonaviy CFD modellar asosida shamol oqimlarining qurilma bilan o'zaro ta'siri chuqur tahlil qilinib, optimal ish rejimlari aniqlangan.

Natijada vertikal o'qli shamol turbinasining amaliy namunasi ishlab chiqilib, respublikaning uchta turli hududida o'rnatilgan va sinovdan o'tkazilgan. Olingan eksperimental va hisoblash natijalari qurilmaning past shamol tezliklarida ham barqaror va samarali ishlashini tasdiqlagan.

Bundan tashqari, mazkur ishlar doirasida aerodinamika va hisoblash gidrodinamikasi (CFD) yo'nalishlarida bir qator ilmiy maqolalar chop etilgan bo'lib, ularda shamol oqimlarini modellashtirish, turbulentslik modellarini qo'llash hamda aerodinamik tizimlarni optimallashtirish masalalari yoritilgan. Ushbu ilmiy ishlanmalar taklif etilayotgan loyiha uchun mustahkam metodologik va nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

Taklif etilayotgan loyiha avvalgi tadqiqotlardan tubdan farq qiladi. Agar ilgari amalga oshirilgan loyiha alohida texnik qurilma — shamol turbinasining aerodinamik xususiyatlarini o'rganishga qaratilgan bo'lsa, mazkur loyiha shahar miqyosida shamol oqimlarini boshqarish, urban muhitda havo almashinuvini yaxshilash hamda ekologik va sanitariya holatini optimallashtirishga yo'naltirilgan. Loyiha doirasida real vaqt rejimidagi monitoring tizimlari, shahar infratuzilmasi bilan integratsiyalashgan CFD modellar hamda Wind Comfort Map ishlab chiqilishi rejalashtirilgani bilan u ilmiy va amaliy jihatdan avvalgi ishlardan sezilarli darajada ustunlikka ega.

*Eslatma: Ushbu loyihalarda ijrochilarning ushbu loyihada ishtirok etuvchilari olindi.*

**Loyiha rahbari va ijrochi tashkilot rahbari quyidagilarni tasdiqlaydi:**

1. Loyihada ko'zda tutilgan ilmiy natijalarning qo'lga kiritilishi ta'minlanadi va ajratiladigan mablag'lar maqsadga muvofiq sarflanadi;
2. Loyiha mazmunan boshqa loyihalar bilan bir xil emas, bir vaqtning o'zida ilmiy jamg'armalar va boshqa tashkilotlarning tanlovlariga taqdim etilmagan;
3. Loyihada davlat siri bo'lgan yoki O'zbekiston Respublikasining qonunchiligiga muvofiq muhofaza qilinadigan, cheklangan ma'lumot sifatida tasniflangan ma'lumotlar mavjud emas;
4. Loyihani amalga oshirish va grant mablag'laridan maqsadli foydalaniladi.

Loyiha rahbari imzosi: Fan  
doktori(DSc) , Professor



XUJAYEV ISMATULLA  
KUSHAYEVICH

Ijrochi tashkilot rahbari imzosi: Yo'q ,  
Yo'q



MAMATAXUNOV NOZIM AZIZOVICH

### Loyiha rahbari haqida ma'lumot

WoS Researcher ID (mavjud bo'lsa): E-5825-2017

Scopus Author (mavjud bo'lsa): 5722166505

**Familiyasi, ismi, sharifi:** XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH

**WoS Researcher ID (mavjud bo'lsa):** 0000-0001-9038-5407

**Scopus Author (mavjud bo'lsa):** 0000-0001-9038-5407

<b>Loyiha rahbarining Hirsh indeksi: 6</b>	
<b>Scopus</b> bazasida (agar mavjud bo'lsa)	6
<b>Web of Science</b> bazasida (agar mavjud bo'lsa)	2
<b>Google scholar</b> bazasida (agar mavjud bo'lsa)	15

**2.2. Tug'ilgan sana (kun,oy, yil):** 1951-06-01

**2.3. Fuqaroligi:** O'ZBEK

**2.4. Ilmiy darajasi, berilgan yili:** 1991-02-01

**2.5. Ilmiy unvoni, berilgan yili:** 1995-04-05

**2.6. Ariza berilayotgan vaqtdagi asosiy ish joyi (tashkilotning to'liq nomi, lavozimi):**

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI M.T.O`ROZBOEV NOMIDAGI MEXANIKA VA INSHOOTLAR SEYSMIK MUSTAHKAMLIGI INSTITUTI

**2.7. Loyiha rahbari tomonidan oxirgi uch yilda chop etilgan nashr ishlari soni: 35**

**2.8. Loyiha rahbarining so'nggi uch yil davomida erishgan asosiy ilmiy natijalari (muhim ilmiy natijalari, nashr ishlari, patentlar, guvohnomalar va hokazolar):**

3. Hamdamov M.M., Ishnazarov A.I., Mamadaliev K.A. Numerical Modeling of Vertical Axis Wind Turbines Using Ansys Fluent Software. Lecture Notes in Computer Science. Springer, 2023, 13772 LNCS, pp. 156-170. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-30258-9\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-031-30258-9_14). (№ 11 Springer, № 3 Scopus Q3. IF=0.35). 4. Khujaev I.K., Fayziev R.A., Hamdamov M.M. Numerical solution of the combustion process using the computer package Ansys Fluent. Lecture Notes in Computer Science, Springer, 2023, 13772 LNCS 13772, pp. 1-12, 2023. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-30258-9\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-30258-9_3). (№ 11 Springer, № 3 Scopus Q3. IF=0.35 ). 5. Hamdamov M.M., Fayziyev R.A., Muzaffarov S.S. Numerical simulation of wind turbines conducted using COMSOL software. E3S Web of Conferences 541, ISSN 2267-1242, 01001 (2024) WFCES 2024. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202454101001>. (№3 Scopus IF=0.20). 6. Khujaev I.K., Hamdamov M.M. Axisymmetric turbulent methane jet Propagation in a co-current air flow under combustion at a finite velocity. Herald of the Bauman Moscow State Technical University, 2021, (5), стр. 89-108. DOI: 10.18698/1812-3368-2021-5-89-108 (№ 3 Scopus Q3. IF=0.26). 7. Хамдамов М.М., Тоиров О.З., Хужаев И.К., Павлов П.П., Хуснутдинов А.Н., Мухамедзянов Э.А. Математическое и численное моделирование ветротурбины малой мощности в программном комплексе Comsol // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2024. Т. 16. № 2 (62). С. 34-53. (05.00.00; МДХ № 25, eLIBRARY ID: 21755164). 8. Хамдамов М.М. Численное исследование обтекания аэродинамического профиля на основе современных моделей турбулентности // Узбекский журнал: Проблемы

механики, 2024, №3. – С. 69-78. (05.00.00; № 6). 9. Hamdamov M.M., Muzaffarov S.A. Modeling of a low-power wind turbine with a vertical axis of rotation within the framework of the Ansys Fluent software package. Journal of Hydraulics and Environmental Engineering (JHEE) 2023, 2(1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10030896>. (05.00.00; Scientific Journal Impact Factor № 23) 10. Hamdamov M.M., Muzaffarov S.A., Boborahimova M.I. Modeling turbulent flow around a thin rectangle using the k-ε turbulence model in Comsol Multiphysics. American Journal of Engineering, Mechanics and Architecture Volume 3, Issue 5, 2025 ISSN (E): 2993-2637. Pp. 262-273 (ResearchBib №14) 11. Toirov O., Taniev M., Hamdamov M.M., Sotiboldiev A. Power Losses Of Asynchronous Generators Based On Renewable Energy Sources. E3S Web of Conferences 434, 01020 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202343401020> ICECAE 2023. (№3 Scopus IF=0.20). 12. Hamdamov M.M., Ravshanov Sh.A., Muzaffarov S.A. Математическая модель ветротурбины малой мощности с вертикальной осью // Central Asian Journal of Education and Innovation. Volume 2, Issue 9, September 2023 <https://doi.org/10.5281/zenodo.8336961>. 13. Hamdamov M.M. Modeling of a Low Power Wind Turbine with a Vertical Axis of Rotation within the Framework of the Comsol // Medicon Engineering Themes Volume 5 Issue 6 December 2023 Article Type: Research Article ISSN: 2834-7218. Pp.45-58 (CrossRef №35) 14. Хамдамов М.М. Математическое моделирование маломощного ветрогенератора с вертикальной осью вращения в рамках программного пакета Ansys Fluent // Узбекский журнал: Проблемы информатики и энергетики. Ташкент, 2023. №2. С. 61-72. 15. Хамдамов М.М., Музаффаров С.А. Численное моделирование ветротурбины в программном комплексе Comsol // Узбекский журнал: Проблемы механики, 2024, №1. – С. 74-91. 16. Hamdamov M.M. Development of a wind power plant model for simulation modeling. Journal of Hydraulics and Environmental Engineering (JHEE) 2024, 2(1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10700345>. (05.00.00; Scientific Journal Impact Factor № 23) 17. Хамдамов М.М., Аминов Х.Х. Разработка модели ветроэнергетической установки для имитационного моделирования // Лучшие интеллектуальные исследования. Часть-10, Том-6. С.138-153 <http://web-journal.ru/> (05.00.00; ResearchBib №14) 18. Khujaev I.K., Fayziev R.A., Hamdamov M.M. Restriction in Flow Area in Gas Network. Springer Nature Switzerland AG 2024 NEW2AN 2023/ru SMART 2023, LNCS 14543, pp. 1-11, 2024. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-60997-8\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-60997-8_7). (№ 11 Springer, № 3 Scopus Q3. IF=0.35). 19. Madaliev M.E., Malikov Z.M., Fayziev R.A., Hamdamov M.M. Numerical Investigation of Laminar Turbulent Flow in a Suddenly Expanding Channel. Springer Nature Switzerland AG 2024 NEW2AN 2023/ru SMART 2023, LNCS 14543, pp. 1-10, 2024. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-60997-8\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-031-60997-8_8). (№ 11 Springer, № 3 Scopus Q3. IF=0.35)

**2.9. Ilmiy loyihalarni boshqarish va uni amalga oshirish bo'yicha tajribasi:** *(natijadorlikka erishish bo'yicha loyiha rahbarining yondashuvlari, so'nggi 3 yil mobaynida bajarilgan loyihalar (tashkilot) nomi, raqamlari va muddati, amalga oshirishda erishilgan muvaffaqiyatlar) - (kamida 1000 ta so'z).*

Loyiha rahbari ilmiy-tadqiqot va amaliy ishlanmalarni rejalashtirish, boshqarish hamda natijadorligini ta'minlash borasida yetarli nazariy bilim va katta amaliy tajribaga ega. So'nggi yillarda u fundamental, amaliy va innovatsion yo'nalishdagi ilmiy loyihalarda rahbar hamda ijrochi sifatida faol ishtirok etib, ilmiy g'oyani shakllantirishdan tortib, uni real amaliyotga tatbiq etishgacha bo'lgan barcha bosqichlarni izchil va samarali tashkil etib kelmoqda. Ilmiy loyihalarni boshqarish jarayonida loyiha rahbari, avvalo, muammoning dolzarbligini aniqlash, ilmiy-texnik holatini tahlil qilish va aniq maqsad hamda vazifalarni belgilashga alohida e'tibor qaratadi. Har bir loyiha boshlanishidan oldin mavjud ilmiy adabiyotlar, xalqaro tajribalar, ilg'or texnologiyalar va amaliy yechimlar chuqur o'rganiladi. Ushbu tahlil asosida loyiha konsepsiyasi ishlab chiqilib, unda kutilayotgan ilmiy natijalar, ularning amaliy ahamiyati, iqtisodiy samaradorligi va joriy etish mexanizmlari aniq belgilab olinadi. Loyiha rahbarining muhim tajribalaridan biri — ilmiy jamoani shakllantirish va boshqarishdir. U loyiha ijrochilarini tanlashda ularning ilmiy salohiyati, tajribasi,

mutaxassislik yo'nalishi hamda loyiha vazifalariga mosligini hisobga oladi. Har bir ijrochiga aniq vazifalar birlashtiriladi, ish rejasi ishlab chiqiladi va bajarilish muddatlari qat'iy belgilab olinadi. Jamoa ichida samarali ilmiy muhit yaratish, mas'uliyatni to'g'ri taqsimlash va ijrochilar o'rtasida uzviy hamkorlikni yo'lga qo'yish loyiha rahbarining asosiy ustuvor vazifalaridan hisoblanadi. Ilmiy loyihalarni amalga oshirish jarayonida loyiha rahbari zamonaviy boshqaruv yondashuvlaridan foydalanadi. Jumladan, loyiha bosqichlari bo'yicha ishlarni rejalashtirish, monitoring va nazorat mexanizmlarini joriy etish, oraliq natijalarni tahlil qilish hamda zarur hollarda ish rejalariga o'zgartirishlar kiritish orqali loyihaning belgilangan muddatda va sifatli bajarilishini ta'minlaydi. Har bir bosqich yakunida olingan natijalar ilmiy jihatdan baholanadi va keyingi bosqich uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Loyiha rahbari ilmiy tadqiqotlar jarayonida zamonaviy matematik modellashtirish, sonli hisoblash, CFD (Computational Fluid Dynamics), tajriba-sinov va tahliliy usullardan keng foydalanish bo'yicha yetarli tajribaga ega. Ushbu usullar loyihaning ilmiy asoslanganligini oshirish, natijalarni aniqlik bilan olish va ularni real sharoitlarga moslashtirish imkonini beradi. Ayniqsa, aerodinamika, gidrodinamika, energiya samaradorligi va muhandislik masalalariga oid loyihalarda nazariy va amaliy yondashuvlarning uyg'unligi ta'minlanadi. Moliyaviy resurslarni boshqarish ham loyiha rahbarining muhim tajriba yo'nalishlaridan biridir. U loyiha byudjetini oqilona rejalashtirish, mablag'lardan maqsadli va samarali foydalanish, xarajatlarni asoslash hamda moliyaviy hisobotlarni belgilangan tartibda tayyorlash bo'yicha yetarli tajribaga ega. Loyiha doirasida ajratilgan mablag'larning ilmiy natijaga xizmat qilishi, moddiy-texnik bazani mustahkamlash va amaliy ishlanmalarni joriy etishga yo'naltirilishi doimiy nazorat ostida bo'ladi. Loyiha rahbari ilmiy natijalarni rasmiylashtirish va tarqatish masalalariga ham alohida e'tibor qaratadi. Har bir loyiha yakunida olingan natijalar ilmiy maqolalar, konferensiya materiallari, texnik hisobotlar, uslubiy qo'llanmalar va tavsiyalar shaklida rasmiylashtiriladi. Natijalarning Scopus va Web of Science bazalariga kiruvchi nufuzli jurnallarda chop etilishi, xalqaro konferensiyalarda taqdim etilishi ilmiy faoliyatning muhim ko'rsatkichlaridan biri sifatida qaraladi. Amaliy loyihalarni amalga oshirish bo'yicha loyiha rahbarining tajribasi ayniqsa e'tiborga loyiq. 2022-2024 yillarda "Shamolning past tezligi uchun mo'ljallangan vertikal o'qli shamol turbinasini ishlab chiqish" mavzusidagi amaliy loyiha rahbari sifatida u loyiha ishlarini to'liq siklda — g'oyani shakllantirish, matematik va sonli modellashtirish, konstruktsion yechimlarni ishlab chiqish, tajriba-sinov ishlarini o'tkazish hamda natijalarni amaliyotga joriy etish bosqichlarida samarali boshqargan. Mazkur loyiha natijalari real sharoitlarda sinovdan o'tkazilib, ijobiy xulosa bilan yakunlangan. Bundan tashqari, loyiha rahbari bir nechta ilmiy loyihalarda ijrochi a'zo sifatida ishtirok etib, jamoaviy loyihalar doirasida ham samarali ishlash, muvofiqlashtirish va hamkorlik qilish tajribasiga ega. Bu holat uning turli ilmiy maktablar, tashkilotlar va mutaxassislar bilan ishlash ko'nikmasini shakllantirgan. Xulosa qilib aytganda, loyiha rahbari ilmiy loyihalarni boshqarish va amalga oshirish bo'yicha to'liq shakllangan tajribaga ega bo'lib, loyiha hayotiy siklining barcha bosqichlarini puxta rejalashtirish, samarali boshqarish va belgilangan natijalarga erishishni ta'minlay oladi. Ushbu tajriba taqdim etilayotgan amaliy loyihaning muvaffaqiyatli bajarilishi, ilmiy va amaliy jihatdan yuqori natijalarga erishish hamda ularni real sohalarga tatbiq etish uchun mustahkam asos bo'lib xizmat qiladi. Loyiha rahbari ilmiy tadqiqot va amaliy ishlanmalarni rejalashtirish, boshqarish hamda natijadorligini ta'minlash borasida yetarli nazariy bilim va katta amaliy tajribaga ega. So'nggi yillarda u fundamental, amaliy va innovatsion yo'nalishdagi ilmiy loyihalarda rahbar hamda ijrochi sifatida faol ishtirok etib, ilmiy g'oyani shakllantirishdan tortib, uni real amaliyotga tatbiq etishgacha bo'lgan barcha bosqichlarni izchil va samarali tashkil etib kelmoqda. Ilmiy loyihalarni boshqarish jarayonida loyiha rahbari, avvalo, muammoning dolzarbligini aniqlash, ilmiy-texnik holatini tahlil qilish va aniq maqsad hamda vazifalarni belgilashga alohida e'tibor qaratadi. Har bir loyiha boshlanishidan oldin mavjud ilmiy adabiyotlar, xalqaro tajribalar, ilg'or texnologiyalar va amaliy yechimlar chuqur o'rganiladi. Ushbu tahlil asosida loyiha konsepsiyasi ishlab chiqilib, unda kutilayotgan ilmiy natijalar, ularning amaliy ahamiyati, iqtisodiy samaradorligi va joriy etish mexanizmlari aniq belgilab olinadi. Loyiha rahbarining muhim tajribalaridan biri — ilmiy jamoani shakllantirish va boshqarishdir. U loyiha ijrochilarini tanlashda ularning ilmiy salohiyati, tajribasi, mutaxassislik yo'nalishi hamda loyiha

vazifalariga mosligini hisobga oladi. Har bir ijrochiga aniq vazifalar birlashtiriladi, ish rejasi ishlab chiqiladi va bajarilish muddatlari qat'iy belgilab olinadi. Jamoa ichida samarali ilmiy muhit yaratish, mas'uliyatni to'g'ri taqsimlash va ijrochilar o'rtasida uzviy hamkorlikni yo'lga qo'yish loyiha rahbarining asosiy ustuvor vazifalaridan hisoblanadi. Ilmiy loyihalarni amalga oshirish jarayonida loyiha rahbari zamonaviy boshqaruv yondashuvlaridan foydalanadi. Jumladan, loyiha bosqichlari bo'yicha ishlarni rejalashtirish, monitoring va nazorat mexanizmlarini joriy etish, oraliq natijalarni tahlil qilish hamda zarur hollarda ish rejalariga o'zgartirishlar kiritish orqali loyihaning belgilangan muddatda va sifatli bajarilishini ta'minlaydi. Har bir bosqich yakunida olingan natijalar ilmiy jihatdan baholanadi va keyingi bosqich uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Loyiha rahbari ilmiy tadqiqotlar jarayonida zamonaviy matematik modellashtirish, sonli hisoblash, CFD (Computational Fluid Dynamics), tajriba-sinov va tahliliy usullardan keng foydalanish bo'yicha yetarli tajribaga ega. Ushbu usullar loyihaning ilmiy asoslanganligini oshirish, natijalarni aniqlik bilan olish va ularni real sharoitlarga moslashtirish imkonini beradi. Ayniqsa, aerodinamika, gidrodinamika, energiya samaradorligi va muhandislik masalalariga oid loyihalarda nazariy va amaliy yondashuvlarning uyg'unligi ta'minlanadi. Moliyaviy resurslarni boshqarish ham loyiha rahbarining muhim tajriba yo'nalishlaridan biridir. U loyiha byudjetini oqilona rejalashtirish, mablag'lardan maqsadli va samarali foydalanish, xarajatlarni asoslash hamda moliyaviy hisobotlarni belgilangan tartibda tayyorlash bo'yicha yetarli tajribaga ega. Loyiha doirasida ajratilgan mablag'larning ilmiy natijaga xizmat qilishi, moddiy-texnik bazani mustahkamlash va amaliy ishlanmalarni joriy etishga yo'naltirilishi doimiy nazorat ostida bo'ladi. Loyiha rahbari ilmiy natijalarni rasmiylashtirish va tarqatish masalalariga ham alohida e'tibor qaratadi. Har bir loyiha yakunida olingan natijalar ilmiy maqolalar, konferensiya materiallari, texnik hisobotlar, uslubiy qo'llanmalar va tavsiyalar shaklida rasmiylashtiriladi. Natijalarning Scopus va Web of Science bazalariga kiruvchi nufuzli jurnallarda chop etilishi, xalqaro konferensiyalarda taqdim etilishi ilmiy faoliyatning muhim ko'rsatkichlaridan biri sifatida qaraladi. Amaliy loyihalarni amalga oshirish bo'yicha loyiha rahbarining tajribasi ayniqsa e'tiborga loyiq. rasmiylashtiriladi. Natijalarning Scopus va Web of Science bazalariga kiruvchi nufuzli jurnallarda chop etilishi, xalqaro konferensiyalarda taqdim etilishi ilmiy faoliyatning muhim ko'rsatkichlaridan biri sifatida qaraladi. Amaliy loyihalarni amalga oshirish bo'yicha loyiha rahbarining tajribasi ayniqsa e'tiborga loyiq.

## 2.11. Moliyalashtirish amalga oshiriladigan ijrochi tashkilot bilan kutilayotgan mehnat munosabati shakli:

*tashkilot asosiy ish joyi bo'ladi;*

*bir vaqtning o'zida o'rindoshlik asosida mehnat shartnomasi tuziladi.*

Shaxsini tasdiqlovchi hujjat ma'lumotlari (seriyasi, nomeri, qachon va kim tomonidan berilgani)	AE4183701, 1951-06-01
Yashash manzili	КАТТА ОЛТИНТЕПА МФЙ, ЧАХБУД КЎЧАСИ, uy:57
Bog'lanish uchun telefon, elektron manzil (e-mail):	+998903497061
Ushbu shaklga kiritilgan ma'lumotlarni qayta ishlashlariga roziligimni bildiraman. Ma'lumotlarni vazirlik tomonidan qayta ishlash, yigish, tizimlashtirish, to'plash, saqlash, aniqlashtirish, foydalanish, tarqatish, arizalarni ekspertiza uchun topshirish, loyihalar va dasturlarni ekspertizadan utkazish, tanlov buyicha taxlil materiallar tayyorlash, moliyalashtirilgan dastur va loyihalar rahbarlari to'grisida ma'lumotlar Buyurtmachi tomonidan oshkor qilinishi mumkin.	

Tanlov shartlari bilan tanishdim va roziman. Loyihada ishtirok etishimni tasdiqlayman.

Loyiha rahbari:



XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH

Imzolangan sana: 2026-02-09 y.

## 2a-SHAKL

№	Loyihaning asosiy ijrochilari F.I.SH	Loyihadagi ishtiroki (lavozimi)	Tug'ilgan sana	Ilmiy daraja va unvoni	Ariza berayotgandagi asosiy ish joyi	Oxirgi 3 yilda loyiha mavzusi doirasida chop etgan ilmiy ishlari soni		Loyiha doirasida amalga oshiradigan ishlari (vazifalari)
						Jami	Web of Science yoki Scopus jurnallarida	
1.	ELMURODOV JAMSHID ASATILLAYEVICH	Fan nomzodi, ilmiy unvoniga ega	1987-09-26	Fan nomzodi(PhD) , Yo'q	"ORIENTAL UNIVERSITETI" MAS'ULIYATI CHEKLANGAN JAMIYAT	15	1	Tajriba
2.	AMINOV XAYOTJON XALIMJONOVICH	Fan doktori, dotsent yoki katta ilmiy xodim unvoniga ega	1987-09-29	Fan nomzodi(PhD) , Dotsent	"ORIENTAL UNIVERSITETI" MAS'ULIYATI CHEKLANGAN JAMIYAT	25	5	Modellashtirish ishlaribilan shug'ullanadi
3.	MAMATALIYEVA XULKAROY MURODJONOVNA	Ilmiy unvonga ega emas(2 yildan yuqori ilmiy stajga ega)	1990-01-30	Yo'q , Yo'q	"ORIENTAL UNIVERSITETI" MAS'ULIYATI CHEKLANGAN JAMIYAT	5	1	Maqollar tayyorlaydi
4.	HAMDAMOV MUZAFFAR MUXIDDINOVICH	Fan doktori, professor ilmiy unvoniga ega	1991-10-06	Fan doktori(DSc) , Katta ilmiy xodim	"O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI M.T.O`ROZBOEV NOMIDAGI MEXANIKA VA INSHOOTLAR SEYSMIK MUSTAHKAMLIGI INSTITUTI " DAVLAT MUASSASASI	34	10	Aerodinamik tadqiqotlarmnni olib boradi
5.	MUZAFFAROV SARDORBEK AKRAM O`G`LI	Ilmiy unvonga ega emas	1996-12-14	Yo'q , Yo'q	"ORIENTAL UNIVERSITETI" MAS'ULIYATI CHEKLANGAN JAMIYAT	15	5	Maqolllar tayyorlash
6.	XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH	Fan doktori yoki professor	1951-06-01	Fan doktori(DSc) , Professor	"ORIENTAL UNIVERSITETI" MAS'ULIYATI CHEKLANGAN JAMIYAT	45	14	Aerodinamik tadqiqotlar olib borish

Loyiha rahbari imzosi:



XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH

Ijrochi tashkilot rahbari imzosi:



MAMATAXUNOV NOZIM AZIZOVICH

**Ijrochi tashkilot haqida ma'lumot**

*(loyiha bajariladigan va mablag'larni o'zlashtiradigan tashkilot)*

- 3.1. To'liq nomi: "ORIENTAL UNIVERSITETI" MAS'ULIYATI CHEKLANGAN JAMIYAT
- 3.3. Ingliz tilidagi nomi: Oriental universiteti
- 3.4. Tashkiliy-huquqiy shakli: www
- 3.5. Mulk shakli: www
- 3.6. Idoraviy mansubligi yuqori turuvchi tashkiloti (vazirlik/idora): Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi
- 3.7. STIR:
- 3.7 KED: 85420
- 3.8. Manzil: Olmazor tumani
- 3.9. Yuridik manzil: Olmazor tumani
- 3.10. Tashkilot rahbarining lavozimi, F.I.SH: Пектор
- 3.11. Murojaat uchun telefon raqami: 742541415
- 3.12. Elektron pochta manzili (e-mail): mmhamdamov@mail.ru

Tashkilot rahbari quyidagilarni tasdiqlaydi:

- tanlov shartlari bilan tanishib chiqadi, loyiha tanlovda g'olib bo'lsa, tashkilot orqali uni moliyalashtirishga rozilik beradi;

- tanlov hujjatlarida belgilangan shartlarga roziligini bildiradi;

- loyiha rahbari to'g'risida arizada ko'rsatilgan ma'lumotlarni tasdiqlaydi;

Loyiha tanlovda g'olib bo'lgan taqdirda ijrochi tashkilot quyidagi majburiyatlarni o'z zimmasiga oladi:

- ilmiy jamoa a'zolari bilan fuqarolik-huquqiy yoki mehnat (muddatli mehnat) shartnomalarini tuzish (loyiha rahbari bilan mehnat shartnomasi tadqiqotni masofadan turib bajarish bo'yicha bo'lishi mumkin emas);

- loyiha rahbari roziligi bilan ilmiy jamoa a'zolariga loyihani amalga oshirish uchun haq to'lash;

- har yili belgilangan muddatda loyiha mablag'larining maqsadli ishlatilishi to'g'risida hisobot taqdim etish.

Agar loyihada bir nechta hamijrochi tashkilotlar ishtirok etadigan bo'lsa, ushbu tashkilotlar (hamijrochilar) to'g'risidagi ma'lumotlar ham yuqorida ko'rsatilgan tartibda keltirilishi lozim.

**Tashkilot rahbari imzosi**



**MAMATAXUNOV NOZIM AZIZOVICH**

## Loyihani asoslash (mazmuni)

### **4.1. Loyihada hal etilishi ko'zda tutilgan ilmiy muammo***(150 ta so'zdan oshmasligi lozim):*

Shaharlarning urban hududlarida qurilish zichligining ortishi, baland binolar va sun'iy aerodinamik to'siqlar ta'siri natijasida shamol oqimlarining tabiiy aylanishi buzilib, havo almashinuvi yetarli darajada ta'minlanmayapti. Mavjud ilmiy yondashuvlar shahar miqyosida shamol tezligi va yo'nalishining fazoviy hamda vaqt bo'yicha o'zgarishini aniq baholash imkonini bermaydi hamda Venturi effekti va konvergent aerodinamik usullarni kompleks qo'llash masalasi yetarli darajada o'rganilmagan. Ayniqsa, real vaqt monitoringi bilan tasdiqlangan CFD modellar asosida havo almashinuvi samaradorligini hududlar kesimida baholovchi va shaharsozlik qarorlarini qabul qilishga xizmat qiladigan kartografik vositalar mavjud emas. Mazkur loyiha ushbu ilmiy bo'shliqni bartaraf etishga, shahar miqyosida shamol oqimlarini modellashtirish va havo almashinuvi darajasini baholash orqali ekologik jihatdan qulay va noqulay hududlarni aniqlashga qaratilgan.

**4.2. Loyihaning maqsadi va vazifalari***(1500 ta so'zdan oshmasligi lozim, bayon etilgan ilmiy muammoni yechish uchun loyiha jamosi oldiga qo'yilgan maqsad ochib berilishi, bunda yangi ilmiy ishlanma (mahsulot/tehnologiya) olishni ta'minlab beruvchi texnik, texnologik, texnik-iqtisodiy samara(lar), qo'lga kiritilishi rejalashtirilgan muhim ilmiy natijalar, yangi mahsulot bozorlari, eksportga yo'naltirish va import o'rnini qoplash, intellektual mulk ob'yektlarini yaratish asosida tovarlar (mahsulot, xizmatlar) bozorida munosib o'rin egallashga oid vazifalar izchil ketma-ketlikda asoslab berilishi zarur):*

Mazkur loyihaning asosiy maqsadi Toshkent shahri urban hududlarida shamol oqimlarining buzilgan aerodinamik muvozanatini ilmiy asosda tiklash, Venturi effekti va konvergent aerodinamik usullarni qo'llash orqali shamol tezligi hamda havo almashinuvi samaradorligini oshirish, shuningdek, ekologik va sanitariya jihatdan qulay shahar muhitini shakllantirishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun hisoblash gidrodinamikasi (CFD) usullari, real vaqt rejimidagi shamol monitoringi va raqamli kartografiya vositalarini integratsiyalashgan holda qo'llash rejalashtirilgan.

Loyiha doirasida shahar miqyosida shamol oqimlarining fazoviy va vaqt bo'yicha o'zgarishlari aniq baholanadi, havo almashinuvi yetarli bo'lmagan hududlar aniqlanadi hamda aerodinamik jihatdan qulay ("yashil") va xavfli ("qizil") zonalarini aks ettiruvchi ilmiy asoslangan xaritalar ishlab chiqiladi. Natijada shaharsozlik, qurilish va ekologiya sohalarida amaliy qarorlar qabul qilishga xizmat qiluvchi yangi ilmiy yondashuv — urban aerodinamik optimallashtirish texnologiyasi shakllantiriladi.

**4.3. Tadqiqot muammosining o'rganilganlik darajasi, jahon ilm-fanidagi ilmiy-tadqiqot yo'nalishlari bo'yicha erishilgan yutuqlar va raqobatchilar tahlili** *(500 ta so'zdan oshmasligi lozim):*

Urban aerodinamika, shamol oqimlarini modellashtirish hamda havo almashinuvi samaradorligini oshirish masalalari so'nggi yillarda jahon ilm-fanida ustuvor tadqiqot yo'nalishlaridan biri sifatida shakllanib bormoqda. Rivojlangan davlatlarda, jumladan Yevropa Ittifoqi mamlakatlari, AQSh, Yaponiya, Xitoy va Janubiy Koreyada yirik shaharlar miqyosida shamol muhitini baholash, hisoblash gidrodinamikasi (CFD) asosida Wind Comfort Map va shunga o'xshash kartografik mahsulotlarni yaratishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan. Ushbu izlanishlar asosan shahar ekologiyasini yaxshilash, piyodalar uchun shamol qulayligini ta'minlash hamda qurilish loyihalarining aerodinamik ta'sirini baholashga yo'naltirilgan.

Biroq mazkur xalqaro tadqiqotlar muayyan geografik, iqlimiy va urban sharoitlarni hisobga olgan holda olib borilgan bo'lib, ularning natijalarini boshqa hududlarga bevosita tatbiq etish imkoniyati cheklangan. Ayniqsa, Venturi effekti va konvergent aerodinamik yondashuvlarni shahar miqyosida tizimli qo'llash, real vaqt monitoringi bilan integratsiyalashgan CFD modellar asosida hududlarni shamol xavfi darajasiga ko'ra tasniflash masalalari jahon ilm-fanida ham yetarli darajada chuqur o'rganilmagan.

O'zbekiston, xususan Toshkent shahri sharoitida shamol tezligi, havo almashinuvi va urban aerodinamik muhitni kompleks o'rganishga qaratilgan fundamental yoki amaliy ilmiy tadqiqotlar hozirga qadar amalga oshirilmagan. Mavjud izlanishlar asosan umumiy meteorologik kuzatuvlar yoki alohida texnik qurilmalar aerodinamikasiga bag'ishlangan bo'lib, shahar miqyosida integratsiyalashgan aerodinamik tahlillar mavjud emas. Shu sababli mazkur loyiha respublika miqyosida mutlaqo yangi ilmiy yo'nalishni shakllantirishga xizmat qiladi.

Raqobatchilar tahlili shuni ko'rsatadiki, xalqaro miqyosda ayrim ilmiy markazlar va konsalting kompaniyalari shahar aerodinamik tahlil xizmatlarini taklif etmoqda, biroq ularning ishlanmalari asosan import xarakteriga ega bo'lib, mahalliy sharoitlarga moslashtirilmagan. Taklif etilayotgan loyiha esa Toshkent shahri uchun maxsus moslashtirilgan, real o'lchov ma'lumotlari bilan tasdiqlangan va mahalliy ilmiy maktabga tayangan yechimlarni ishlab chiqishni nazarda tutadi. Bu esa loyihaning ilmiy yangiligi, raqobatbardoshligi va amaliy ahamiyatini yaqqol namoyon etadi.

#### **4.4. Tadqiqotning ilmiy yangiligi, qo'yilgan vazifa(lar)ni hal etish va rejalashtirilgan natijalarni olish imkoniyatlari (1500 ta so'zdan oshmasligi lozim):**

Mazkur tadqiqot Toshkent shahri urban hududlarida shamol oqimlarini boshqarish va havo almashinuvi jarayonlarini optimallashtirishga qaratilgan bo'lib, ilmiy yangilik jihatidan bir qator muhim natijalarni taqdim etadi. Avvalo, loyiha doirasida Toshkent shahri sharoitiga moslashtirilgan, real vaqt rejimidagi eksperimental o'lchov ma'lumotlari bilan verifikatsiya qilingan uch o'lchamli hisoblash gidrodinamikasi (CFD) modellarini ishlab chiqish nazarda tutiladi. Ushbu yondashuv shamol oqimlarining murakkab, noturg'un va fazoviy o'zgaruvchan xususiyatlarini yuqori aniqlikda tavsiflash imkonini beradi.

Ilmiy yangilikning muhim jihatlaridan biri Venturi effekti va konvergent aerodinamik yondashuvlarni shahar miqyosida tizimli qo'llashdan iborat. Jahon ilm-fanida mazkur usullar asosan alohida inshootlar yoki lokal hududlar darajasida o'rganilgan bo'lsa, ushbu loyiha ularni butun shahar aerodinamik muhitini optimallashtirishga qaratilgan yagona konseptual yondashuv sifatida taklif etadi. Shu asosda urban hududlarda shamol tezligini oshirish va havo almashinuvi samaradorligini yaxshilashning ilmiy asoslari ishlab chiqiladi.

Bundan tashqari, tadqiqot doirasida Wind Comfort Map ning milliy sharoitlarga moslashtirilgan yangi talqini ishlab chiqiladi. Mazkur xarita real vaqt monitoringi natijalari, CFD modellashtirish ma'lumotlari hamda xalqaro ma'lumotlar bazalari bilan integratsiyalashgan holda yaratiladi va hududlarni aerodinamik qulaylik darajasiga ko'ra "yashil" va "qizil" zonalarga ajratish imkonini beradi. Ushbu yondashuv shaharsozlik va ekologiya sohalarida qaror qabul qilish jarayoniga ilmiy asoslangan raqamli vositani taqdim etadi.

Loyihada belgilangan vazifalarni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun yetarli ilmiy, texnik va tashkiliy imkoniyatlar mavjud. Loyiha jamoasi aerodinamika va hisoblash gidrodinamikasi sohalarida yetarli tajribaga ega bo'lib, zamonaviy turbulentslik modellarini qo'llash, CFD hisoblashlarni bajarish hamda natijalarni kompleks tahlil qilish bo'yicha yuqori ilmiy salohiyatga ega.

Tadqiqot jarayonida aniq belgilangan urban hududlarda shamol tezligi va yo'nalishini o'lchovchi datchiklar o'rnatilishi rejalashtirilgan. Ushbu datchiklardan real vaqt rejimida olinadigan ma'lumotlar maxsus dasturiy ta'minot yordamida qayta ishlanib, CFD modellar natijalari bilan solishtiriladi. Bu esa modellarni aniqlashtirish, ularning ishonchligini oshirish va real sharoitlarga moslashtirish imkonini beradi.

Shuningdek, loyiha doirasida yuqori unumdorlikka ega server uskunalari va zamonaviy hisoblash resurslari jalb qilinadi. Bu katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, murakkab sonli hisoblashlarni bajarish hamda ko'p variantli modellashtirishni amalga oshirish imkonini yaratadi. Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekti rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti mutaxassislari bilan hamkorlikda ma'lumotlarni intellektual tahlil qilish va vizuallashtirish vositalari ishlab chiqiladi.

Yuqorida keltirilgan ilmiy va texnik imkoniyatlar loyihada rejalashtirilgan natijalarga erishish uchun mustahkam asos yaratadi. Tadqiqot natijasida Toshkent shahri urban hududlarida shamol oqimlarini ilmiy asosda baholash va boshqarish bo'yicha yangi metodologiya ishlab chiqiladi. Ushbu metodologiya Venturi va konvergent aerodinamik yondashuvlar asosida shamol tezligini oshirish va havo almashinuvi samaradorligini yaxshilashga qaratilgan bo'ladi.

Shuningdek, Wind Comfort Map ning amaliy versiyasi yaratiladi va shahar miqyosida ekologik xavf darajasi yuqori bo'lgan hududlar aniqlanadi. Ushbu natijalar shaharsozlik rejalari, yangi qurilish loyihalari va rekonstruksiya jarayonlarida qo'llash uchun tayyor ilmiy-amaliy mahsulot sifatida xizmat qiladi.

Tadqiqot yakunida olingan ilmiy natijalar nufuzli xalqaro ilmiy jurnallarda chop etilishi, shuningdek, ishlab chiqilgan dasturiy ta'minot va kartografik mahsulotlar uchun intellektual mulk obyektlari rasmiylashtirilishi rejalashtirilgan. Natijada loyiha nafaqat ilmiy, balki iqtisodiy va ijtimoiy sohalarda ham barqaror amaliy samara berishi kutilmoqda.

**4.5. Muammoning ilmiy yechimini ta'minlash bo'yicha taklif etilayotgan usul va ilmiy yondashuvlar** *(bunda taklif etilayotgan usul, metodologiya va yondashuvlar mantiqiy ketma-ketlikda bayon etilishi, loyihaning xususiyatidan kelib chiqqan holda sxemalar bilan asoslanishi, tadqiqotni tajriba (agar rejalashtirilgan bo'lsa) o'tkazish dizayni, tajriba guruhlari to'g'risida ma'lumot keltirilishi, ya'ni "nazorat" va tajriba guruhlari asoslab berilishi va statistik qayta ishlash usullari yoritilishi, tadqiqot o'tkazish uchun usul va materiallar olib boriladigan tajriba namunalari bilan bog'liqligi hisob-kitoblar bilan ko'rsatilishi lozim, 1500 ta so'zdan oshmasligi lozim):*

Mazkur loyihada muammoning ilmiy yechimi integratsiyalashgan yondashuv asosida amalga oshiriladi. Ushbu yondashuv hisoblash gidrodinamikasi (CFD) modellashtirish, real vaqt rejimidagi eksperimental monitoring, raqamli kartografiya hamda statistik tahlil usullarini o'zaro uyg'un holda qo'llashga asoslanadi. Tadqiqotning asosiy g'oyasi shahar miqyosida shamol oqimlarining fazoviy va vaqt bo'yicha o'zgarishini aniqlash, Venturi effekti va konvergent aerodinamik yondashuvlar yordamida ularni boshqarish imkoniyatlarini baholash hamda ilmiy asoslangan amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

### **1-bosqich. Tadqiqot hududlarini tanlash va dastlabki tahlil**

Tadqiqot obyekti sifatida Toshkent shahrining qurilish zichligi, relyef xususiyatlari va aerodinamik sharoitlari keskin farqlanadigan urban hududlari tanlab olinadi. Hududlarni tanlashda qurilish zichligi va binolar balandligi, ko'cha-kvartal konfiguratsiyasi, asosiy shamol yo'nalishlariga nisbatan joylashuvi hamda ekologik va sanitariya holati asosiy mezon sifatida qabul qilinadi. Ushbu bosqichda mavjud meteorologik ma'lumotlar, shaharsozlik hujjatlari va sun'iy yo'ldosh tasvirlari asosida

dastlabki aerodinamik tahlil amalga oshiriladi.

## **2-bosqich. CFD modellashtirish va hisoblash sxemasi**

Tadqiqotning asosiy ilmiy usuli sifatida hisoblash gidrodinamikasi (CFD) qo'llaniladi. Modellashtirish jarayonida uch o'lchamli shahar modeli yaratiladi, Venturi va konvergent aerodinamik effektlarni hisobga oluvchi geometrik sxemalar ishlab chiqiladi hamda zamonaviy turbulentslik modellari (RANS, zarur hollarda LES) qo'llaniladi. Hisoblashlar ketma-ketligi kirish shamol sharoitlari, shahar geometriyasi, turbulentslik modeli, sonli yechim va oqim maydonlarini (tezlik, bosim, turbulent energiya) aniqlash bosqichlarini o'z ichiga oladi. Olingan natijalar shamol tezligining kuchayishi, stagnatsiya zonalari va aerodinamik to'siqlarning ta'sirini baholash imkonini beradi.

## **3-bosqich. Tajriba dizayni va monitoring tizimi**

CFD modellarni verifikatsiya qilish maqsadida real sharoitdagi eksperimental kuzatuvlar tashkil etiladi. Aniq belgilangan hududlardagi binolarga shamol tezligi va yo'nalishini o'lchovchi datchiklar o'rnatiladi. Tadqiqot doirasida nazorat guruhi (aerodinamik optimallashtirish choralari qo'llanilmagan hududlar) va tajriba guruhi (Venturi va konvergent aerodinamik yechimlar taklif etilgan hududlar) shakllantiriladi. Har ikki guruhda o'lchovlar yagona metodika asosida olib boriladi.

## **4-bosqich. Ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash**

Datchiklardan real vaqt rejimida olinadigan ma'lumotlar serverda jamlanib, vaqt bo'yicha (sutkalik, mavsumiy), fazoviy (hududlar kesimida) hamda statistik ko'rsatkichlar asosida qayta ishlanadi. Natijalar Global Wind Atlas xalqaro ma'lumotlar bazasi bilan solishtirilib, ularning ishonchligi baholanadi.

## **5-bosqich. Statistika tahlil**

Tadqiqot natijalarini miqdoriy baholashda tavsifiy statistika, korrelyatsion tahlil, nazorat va tajriba guruhlarini o'rtasidagi solishtirma tahlil hamda ishonchlik intervallarini aniqlash usullari qo'llaniladi. Ushbu tahlillar aerodinamik choralarning samaradorligini ilmiy asosda tasdiqlashga xizmat qiladi.

## **6-bosqich. Kartografik modellashtirish va vizuallashtirish**

CFD va eksperimental ma'lumotlar asosida Wind Comfort Map ishlab chiqiladi. Xaritalarda aerodinamik jihatdan qulay "yashil" hududlar, shamol sustligi va ekologik xavf yuqori bo'lgan "qizil" zonalar, shuningdek, potentsial shamol koridorlari va Venturi zonalari aks ettiriladi. Ushbu kartografik mahsulotlar shaharsozlik va ekologik qarorlar qabul qilish jarayonlariga moslashtiriladi.

## **7-bosqich. Hisob-kitoblar va amaliy baholash**

CFD hisob-kitoblari va eksperimental natijalar asosida shamol tezligini oshirish koeffitsientlari, havo almashinuvi samaradorligi va aerodinamik optimallashtirishning kutilayotgan ekologik samarasi aniqlanadi. Ushbu hisob-kitoblar tavsiya etilayotgan yondashuvlarning amaliy ahamiyatini ilmiy jihatdan asoslaydi.

Taklif etilayotgan metodologiya nazariy modellashtirish, real eksperimental kuzatuvlar va statistik tahlilning o'zaro uyg'unligiga asoslanib, muammoni kompleks tarzda hal etishga yo'naltirilgan. Ushbu yondashuv urban aerodinamika sohasida milliy ilmiy maktabni shakllantirish uchun mustahkam ilmiy asos yaratadi.

**4.6. Qo'lga kiritilishi rejalashtirilayotgan yakuniy natija (yangi ishlanma, texnologiya, mahsulot)ning tavsifi** *(bunda ilmiy loyiha yakunida qo'lga kiritiladigan muhim ilmiy natija - mahsulot, yangi ishlanma, texnologiyaning aniq tavsifi qisqa va lo'nda bayon etilishi lozim, 500 ta so'zdan oshmasligi lozim):*

Mazkur ilmiy loyiha yakunida Toshkent shahri urban hududlarida shamol oqimlarini boshqarish va havo almashinuvi jarayonlarini optimallashtirishga qaratilgan integratsiyalashgan ilmiy-amaliy yechim ishlab chiqiladi. Ushbu yechim zamonaviy hisoblash gidrodinamikasi (CFD) modellashtirish, real vaqt rejimidagi monitoring tizimlari hamda raqamli kartografiya vositalarini birlashtirgan urban aerodinamik optimallashtirish texnologiyasi ko'rinishida namoyon bo'ladi.

Loyihaning asosiy ilmiy mahsuloti sifatida Toshkent shahri sharoitlariga moslashtirilgan Wind Comfort Map ishlab chiqiladi. Mazkur xarita shahar hududlarini shamol tezligi va havo almashinuvi samaradorligiga ko'ra tasniflab, aerodinamik jihatdan qulay "yashil" zonalar hamda shamol sustligi va havo almashinuvi yetarli bo'lmagan "qizil" zonalarini aniq belgilash imkonini beradi. Xarita real vaqt rejimida yangilanadigan monitoring ma'lumotlari va CFD hisob-kitoblari asosida shakllantiriladi.

Shuningdek, loyiha natijasida Venturi effekti va konvergent aerodinamik yondashuvlarni shahar miqyosida qo'llash bo'yicha ilmiy asoslangan metodologiya hamda dasturiy ta'minot prototipi ishlab chiqiladi. Ushbu ishlanma shaharsozlik va qurilish loyihalarini rejalashtirishda, yangi inshootlarning aerodinamik ta'sirini baholashda, shuningdek, ekologik monitoring va prognozlash tizimlarida qo'llash uchun mo'ljallangan.

Yakuniy natijalarning amaliy ahamiyati shahar muhitida havo sifatini yaxshilash, sanitariya-gigiyena sharoitlarini optimallashtirish va barqaror shahar rivojlanishini ta'minlash bilan belgilanadi. Ishlanma import o'rnini bosuvchi milliy raqamli mahsulot sifatida shakllanib, kelgusida eksportga yo'naltirish salohiyatiga ega bo'ladi. Loyiha yakunida yaratilgan texnologiya va dasturiy mahsulotlar uchun intellektual mulk obyektlarini rasmiylashtirish rejalashtirilgan.

**4.7. Tadqiqot natijalariga ehtiyoj (talab)ning mavjudligi (yetarliligi) to'g'risida tahliliy ko'rsatkichlar** *(bunda ilmiy loyiha yakunida qo'lga kiritiladigan muhim ilmiy natija - mahsulot, yangi ishlanma, texnologiyaga qaysi tarmoqda (sohada) qancha talab/ehtiyoj aniq raqamlarda ko'rsatilishi lozim (shu texnologiya asosida mahsulot/xizmat ishlab chiqarilsa yiliga/oyiga qancha talab/ehtiyoj mavjud raqamlarda asoslangan tahlillar keltirilishi zarur, 300 ta so'zdan oshmasligi lozim):*

Mazkur ilmiy loyiha yakunida yaratiladigan urban aerodinamik optimallashtirish texnologiyasi va Wind Comfort Map Toshkent shahri sharoitida ekologik muammolarni hal etishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo'ladi. Shahar hududlarida qurilish zichligining ortishi natijasida shamol oqimlarining tabiiy aylanishi buzilib, havo almashinuvi darajasi pasaymoqda. Bu holat havoning ifloslanishi, issiq havo to'planishi hamda sanitariya-gigiyena sharoitlarining yomonlashishiga olib kelmoqda. Shu sababli shamol rejimini ilmiy asosda baholash va optimallashtirishga bo'lgan ehtiyoj ekologiya sohasida dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Tadqiqot natijalari ekologiya va iqlim o'zgarishi tizimidagi tashkilotlar, shahar hokimliklari hamda shaharsozlik va qurilish bilan shug'ullanuvchi idoralar faoliyatida bevosita qo'llanilishi mumkin. Wind Comfort Map asosida havo almashinuvi qulay bo'lgan hududlarni aniqlash va ekologik xavf darajasi yuqori bo'lgan zonalarini belgilash shahar muhitini sog'lomlashtirishga xizmat qiladi. Bu esa aholi salomatligini muhofaza qilish, ekologik monitoring tizimini takomillashtirish hamda barqaror shahar rivojlanishini ta'minlash imkonini beradi.

Shuningdek, loyiha natijalari iqtisodiy rivojlanishga ham bevosita ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Ilmiy asoslangan aerodinamik tavsiyalar yangi qurilish va rekonstruksiya jarayonlarida ekologik xavflarni kamaytirish, shahar infratuzilmasi samaradorligini oshirish hamda kelgusida qo'shimcha ekologik va texnik xarajatlarning oldini olishga xizmat qiladi. Natijada shahar iqtisodiyotida resurslardan oqilona foydalanish, investitsion muhitni yaxshilash va zamonaviy, ekologik barqaror shahar infratuzilmasini rivojlantirish uchun mustahkam zamin yaratiladi.

Keltirilgan jihatlar mazkur loyiha natijalariga bo'lgan ehtiyojning ekologik hamda ijtimoiy-iqtisodiy nuqtayi nazardan yetarli va dolzarb ekanligini yaqqol namoyon etadi.

**4.8. Yaratiladigan yangi ilmiy ishlanma (mahsulot, texnologiya)ning xorijiy/mavjud analoglaridan qiyosiy ustunligini ko'rsatuvchi indikatorlar)** *(bunda ilmiy loyiha yakunida qo'lga kiritiladigan muhim ilmiy natija - yangi ishlanma, mahsulot, texnologiya uning xorijiy analoglari bilan taqqoslangan holda qiyosiy ustunligi raqamlar bilan solishtirilishi, tahlil qilinishi zarur. Agar shu kabi mahsulotlar import qilinayotgan bo'lsa import o'rnini qoplash va kelgusida ushbu texnologiya asosida mahalliy xom-ashyo asosida mahsulot ishlab chiqarishni tashkil etish istiqbollari chuqur tahlil qilinishi lozim, 500 ta so'zdan oshmasligi lozim):*

Mazkur loyiha yakunida yaratiladigan urban aerodinamik optimallashtirish texnologiyasi va Wind Comfort Map xorijiy hamda mavjud analoglarga nisbatan bir qator muhim ilmiy va amaliy ko'rsatkichlar bo'yicha ustunlikka ega bo'ladi. Hozirgi kunda jahon amaliyotida shahar aerodinamik muhitini baholash, asosan, statik CFD modellar yoki umumlashtirilgan meteorologik ma'lumotlarga tayangan holda amalga oshiriladi. Taklif etilayotgan ishlanma esa real vaqt rejimidagi monitoring ma'lumotlari bilan integratsiyalashganligi bilan tubdan farqlanadi.

Birinchi ustunlik — aniqlik darajasi.

Xorijiy analoglarda shamol tezligi va havo almashinuvi ko'rsatkichlari ko'pincha o'rtacha statistik ma'lumotlarga asoslanib baholanadi va fazoviy aniqlik darajasi 70–75 % atrofida bo'ladi. Taklif etilayotgan texnologiyada esa real vaqt rejimidagi o'lchov datchiklari hamda CFD modellarni doimiy verifikatsiya qilish orqali hisoblash aniqligi 85–90 % gacha oshiriladi.

Ikkinchi ustunlik — fazoviy va vaqt bo'yicha moslashuvchanlik.

Mavjud analoglar, odatda, shahar hududlarini yirik masshtabda baholab, sutkalik va mavsumiy o'zgarishlarni cheklangan darajada hisobga oladi. Yangi ishlanmada esa shamol oqimlarining dinamikasi vaqt bo'yicha batafsil tahlil qilinib, shahar hududlari aerodinamik jihatdan qulay ("yashil") va xavfli ("qizil") zonalarga ajratiladi hamda ushbu tasnif 100 % shahar qamrovini ta'minlaydi.

Uchinchi ustunlik — Venturi va konvergent aerodinamik usullarni tizimli qo'llash.

Xorijiy ishlanmalarda mazkur usullar asosan alohida inshootlar yoki lokal hududlar darajasida o'rganilgan bo'lsa, ushbu loyiha ularni shahar miqyosida kompleks va integratsiyalashgan holda qo'llashni taklif etadi. CFD hisob-kitoblari natijalariga ko'ra, shamol tezligini ayrim hududlarda 1,2–1,4 barobar oshirish imkoniyati ilmiy jihatdan asoslanadi.

To'rtinchi ustunlik — mahalliy sharoitga moslashtirish darajasi.

Import qilinadigan analoglar boshqa iqlimiy va shaharsozlik sharoitlari uchun ishlab chiqilgan bo'lib, ularni to'liq moslashtirish imkoniyati cheklangan. Taklif etilayotgan texnologiya esa Toshkent shahri relyefi, qurilish zichligi va iqlim xususiyatlarini to'liq hisobga olgan holda ishlab chiqiladi, bu esa

amaliy qo'llash samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Beshinchi ustunlik — import o'rnini bosuvchi milliy texnologiyani yaratish imkoniyati.

Hozirgi kunda shahar aerodinamik tahlillarida xorijiy konsalting xizmatlari va dasturiy mahsulotlardan foydalaniladi. Mazkur loyiha mahalliy ilmiy baza va mutaxassislar salohiyatiga tayangan holda ishlab chiqilgani sababli, to'liq milliy texnologiya sifatida shakllanadi va kelgusida respublikaning boshqa shaharlariga moslashtirish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlar taklif etilayotgan ilmiy ishlanmaning xorijiy analoglarga nisbatan ilmiy yangiligi, texnologik ustunligi va amaliy samaradorligini yaqqol namoyon etadi hamda uni urban aerodinamika sohasida raqobatbardosh milliy mahsulot sifatida joriy etish imkonini beradi.

#### **4.9. Loyihani amalga oshirishning har bir bosqichida (yilida) qo'lga kiritilishi rejalashtirilgan yangi ilmiy ishlanma (mahsulot, texnologiya) - tadqiqot natijalarining xronologik tavsifi** *(bunda ilmiy loyiha yakunida yaratiladigan yangi ishlanma (texnologiya) yillar kesimida alohida, mantiqiy ketma-ketlikda bayon etilishi zarur, 500 ta so'zdan oshmasligi lozim):*

Mazkur ilmiy loyiha 3 yil davomida bosqichma-bosqich amalga oshiriladi hamda har bir yil yakunida aniq ilmiy ishlanmalar va amaliy natijalarga erishish rejalashtirilgan.

Birinchi yil loyiha uchun metodologik va texnik asoslarni shakllantirishga bag'ishlanadi. Ushbu bosqichda Toshkent shahri urban hududlarining aerodinamik holati dastlabki tahlil qilinadi, shamol oqimlariga ta'sir etuvchi asosiy omillar aniqlanadi hamda shahar geometriyasining uch o'lchamli raqamli modeli yaratiladi. Venturi effekti va konvergent aerodinamik yondashuvlarni hisobga oluvchi boshlang'ich CFD modellar ishlab chiqiladi. Shuningdek, real vaqt rejimidagi monitoring tizimini joriy etish uchun shamol o'lchov datchiklari tanlanadi va pilot hududlarda o'rnatiladi. Birinchi yil yakunida urban aerodinamik tahlil uchun boshlang'ich ilmiy metodologiya hamda prototip CFD modellar shakllantiriladi.

Ikkinchi yil tadqiqotning asosiy ilmiy va eksperimental bosqichi hisoblanadi. Ushbu davrda datchiklardan real vaqt rejimida olingan ma'lumotlar asosida CFD modellar aniqlashtiriladi va verifikatsiya qilinadi. Shamol tezligi va havo almashinuvi jarayonlarining fazoviy va mavsumiy o'zgarishlari chuqur tahlil etiladi. Venturi va konvergent aerodinamik yechimlarning samaradorligi baholanib, nazorat va tajriba hududlari o'rtasida solishtirma tahlillar amalga oshiriladi. Ikkinchi yil yakunida real ma'lumotlar bilan tasdiqlangan CFD modellar hamda Toshkent shahri uchun oraliq Wind Comfort Map ishlab chiqiladi.

Uchinchi yil yakuniy ilmiy ishlanmani shakllantirish va uni amaliyotga yo'naltirish bosqichi bo'ladi. Bu bosqichda barcha ilmiy natijalar umumlashtiriladi, Wind Comfort Map ning to'liq va amaliy versiyasi tayyorlanadi hamda unda aerodinamik jihatdan qulay ("yashil") va xavfli ("qizil") hududlar aniq belgilanadi. Urban aerodinamik optimallashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar va metodik ko'rsatmalar ishlab chiqiladi. Yakuniy bosqichda yangi ilmiy ishlanma — urban aerodinamik optimallashtirish texnologiyasi rasmiylashtiriladi, intellektual mulk obyektlari uchun hujjatlar tayyorlanadi va tadqiqot natijalari nufuzli ilmiy nashrlarda e'lon qilinadi.

Mazkur xronologik yondashuv loyihaning har bir bosqichida aniq ilmiy mahsulot va natijalarga erishishni ta'minlab, loyiha yakunida raqobatbardosh va yuqori amaliy ahamiyatga ega yangi texnologiyani yaratishga xizmat qiladi.

#### **4.10. Loyiha natijalarining tijoratlashtirish salohiyati (imkoniyati, darajasi)** *(bunda tadqiqot*

*natijasi qanday tijoratlashtirilishi (ijtimoiy-gumanitar fanlar sohasida amaliy maqsadlarda qo'llanilishi natijasida qanday ijtimoiy samara olinishi), qo'lga kiritiladigan yangi ilmiy ishlanmaning tijorat salohiyati aniq baholanishi, fundamental tadqiqotlarda esa loyiha natijalari kelgusida ilmiy ishlanmalarni tijoratlashtirish uchun asos bo'lib xizmat qilishi, shuningdek, asoslangan tijoratlashtirish rejasi keltirilishi, yaratiladigan yangi ilmiy ishlanma (texnologiya) asosida mahsulot/xizmat ishlab chiqarishning resurs/xom-ashyo bazasining va zarur infratuzilmaning (ilmiy laboratoriya, kelgusida seriyalab ishlab chiqarish uchun ishlab chiqarish bazasi) mavjudligi asoslab berilishi lozim, 1000 ta so'zdan oshmasligi lozim):*

Mazkur ilmiy loyiha yakunida yaratiladigan urban aerodinamik optimallashtirish texnologiyasi, Wind Comfort Map hamda CFD asosidagi metodologiyalar yuqori tijoratlashtirish salohiyatiga ega bo'lib, ularni amaliyotga joriy etish orqali ekologik, ijtimoiy va iqtisodiy samaralarga erishish mumkin. Tadqiqot natijalari fundamental va amaliy ilmiy ishlanma sifatida kelgusida turli sohalarda tijoratlashtiriladigan mahsulot va xizmatlar uchun mustahkam ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Loyiha natijalarini tijoratlashtirish, avvalo, xizmatlar va intellektual mahsulotlar shaklida amalga oshiriladi. Yaratiladigan Wind Comfort Map hamda aerodinamik tahlil texnologiyasi shaharsozlik, qurilish, ekologiya va infratuzilma loyihalarida ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish uchun mo'ljallangan yuqori qo'shimcha qiymatga ega ilmiy-amaliy mahsulot hisoblanadi. Ushbu ishlanma asosida quyidagi tijoratlashtirish yo'nalishlari nazarda tutiladi:

- shaharsozlik va qurilish loyihalari uchun aerodinamik baholash va ekspertiza xizmatlari;
- hududiy ekologik monitoring va havo almashinuvi samaradorligini tahlil qilish xizmatlari;
- urban aerodinamik optimallashtirish bo'yicha raqamli xaritalar va analitik hisobotlar tayyorlash;
- loyiha institutlari va davlat tashkilotlari uchun metodik tavsiyalar hamda dasturiy vositalar ishlab chiqish.

Mazkur xizmatlar shahar muhitini sog'lomlashtirish, aholi salomatligini muhofaza qilish va ekologik xavfsizlikni ta'minlashga xizmat qilgani bois, muhim ijtimoiy samara bilan bevosita bog'liqdir.

Yaratiladigan ilmiy ishlanmaning tijorat salohiyati o'rta va yuqori darajada baholanadi. Bunga sabab shaharsozlik va ekologiya sohalorida shamol rejimi va havo almashinuvi bilan bog'liq ilmiy asoslangan qarorlarga bo'lgan ehtiyojning barqaror va uzoq muddatli xarakterga ega ekanligidir. Shu bilan birga, mavjud xorijiy analoglar mahalliy sharoitlarga to'liq moslashtirilmaganligi sababli, taklif etilayotgan milliy ilmiy ishlanma raqobatbardosh ustunlikka ega bo'ladi.

Fundamental ilmiy natijalar kelgusida yanada murakkab raqamli mahsulotlar, sun'iy intellekt asosidagi prognozlash tizimlari hamda avtomatlashtirilgan shahar ekologik monitoring platformalarini yaratish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

## **Tijoratlashtirish rejasi**

Loyiha natijalarini tijoratlashtirish quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

1. ilmiy ishlanmani pilot hududlarda amaliy sinovdan o'tkazish va takomillashtirish;
2. Wind Comfort Map va aerodinamik tahlil metodologiyasini rasmiy hujjatlar va tavsiyalar shaklida ishlab chiqish;
3. intellektual mulk obyektlarini (mualliflik guvohnomalari, dasturiy mahsulotlar) rasmiylashtirish;
4. davlat tashkilotlari, loyiha institutlari va shaharsozlik subyektlari bilan hamkorlik asosida

- xizmatlarni joriy etish;
5. texnologiyani kelgusida boshqa yirik shaharlar sharoitiga moslashtirish.

## **Resurs va infratuzilma bazasi**

Loyiha Oriental Universitetining mavjud ilmiy infratuzilmasiga tayangan holda amalga oshiriladi. Universitet CFD modellashtirish, raqamli tahlil va ilmiy tadqiqotlarni olib borish uchun zarur texnik va ilmiy imkoniyatlarga ega.

Shuningdek, loyiha doirasida raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish yo'nalishidagi ilmiy-tadqiqot institutlari mutaxassislari bilan hamkorlik yo'lga qo'yilgan bo'lib, bu dasturiy mahsulotlarni ishlab chiqish va ularni keng miqyosda joriy etish imkonini beradi. Texnologiya xizmatlar va raqamli mahsulotlar shaklida amalga oshirilishi rejalashtirilgani sababli, alohida ishlab chiqarish xomashyosi talab etilmaydi va mavjud ilmiy infratuzilma tijoratlashtirish uchun yetarli hisoblanadi.

Umuman olganda, loyiha natijalari yuqori ilmiy qiymatga ega bo'lishi bilan birga, ekologiya, shaharsozlik va iqtisodiyot sohalarida amaliy qo'llanilishi orqali barqaror tijoratlashtirish salohiyatiga ega. Ushbu ilmiy ishlanma milliy ilmiy-texnologik mahsulot sifatida shakllanib, kelgusida respublika miqyosida hamda xalqaro darajada joriy etish uchun mustahkam zamin yaratadi.

**4.11. Loyihani amalga oshmaslik xavfi tahlili, uni baholash va kamaytirish usullari** (*bunda loyihaning maqsadiga erisha olmaslik, shu jumladan uning bajarilmay qolishi bilan bog'liq barcha ehtimolliklar, shuningdek tadqiqotni amalga oshirish va natijalarni qo'lga kiritishga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi boshqa omillar va ma'lumotlar keltiriladi, 500 ta so'zdan oshmasligi lozim*):

Mazkur loyihani amalga oshirish bilan bog'liq asosiy xavf moliyalashtirishning yetarli darajada ta'minlanmasligi bilan bog'liq. Loyiha belgilangan tartibda va to'liq moliyalashtirilmagan taqdirda, unda rejalashtirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari, jumladan hisoblash gidrodinamikasi (CFD) modellashtirish, real vaqt rejimidagi monitoring tizimini joriy etish, shamol tezligi va yo'nalishini o'lchovchi datchiklarni o'rnatish, ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash hamda Wind Comfort Map ni ishlab chiqish imkoniyati yuzaga kelmaydi. Natijada loyihada ko'zda tutilgan ilmiy maqsadlarga erishish, urban aerodinamik optimallashtirish bo'yicha yangi ilmiy ishlanmani yaratish va uni amaliyotga joriy etish imkoniyatlari cheklanadi.

**4.12. Qo'shimcha ma'lumotlar** (*bunda zarur hollarda, tadqiqotni amalga oshirish va natijalarni qo'lga kiritish bilan bog'liq boshqa ma'lumotlar keltirilishi mumkin (300 ta so'zdan oshmasligi lozim)*):

Agar loyiha to'liq moliyalashtirilsa, unda ko'zda tutilgan barcha ilmiy-tadqiqot, eksperimental hamda amaliy ishlarni belgilangan muddatlarda amalga oshirish uchun loyiha ijrochilarida yetarli ilmiy, texnik va tashkiliy imkoniyatlar mavjud. Loyiha jamoasi a'zolarining aerodinamika, hisoblash gidrodinamikasi (CFD) modellashtirish, real vaqt rejimidagi monitoring tizimlarini joriy etish va olingan ma'lumotlarni tahlil qilish bo'yicha tajribasi, shuningdek mavjud ilmiy infratuzilma loyihaning muvaffaqiyatli bajarilishini ta'minlaydi.

Mazkur ilmiy ish nafaqat nazariy ahamiyatga ega, balki shaharsozlik, ekologiya va qurilish amaliyotida bevosita qo'llanishi mumkin bo'lgan dolzarb va zarur yechimlarni taklif etadi. Shu bois loyiha amaliyot uchun muhim bo'lib, uning to'liq moliyalashtirilishi rejalashtirilgan ilmiy va amaliy natijalarga erishishning asosiy sharti hisoblanadi.

Loyiha rahbari:



XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH

Ijrochi tashkilot rahbari:



MAMATAXUNOV NOZIM AZIZOVICH

## Loyihani amalga oshirish bo'yicha xarajatlar

## SMETASI

T/R	Xarajatlar turi	Xarajatlar umumiy summasi (mln.so'mda)	Shu jumladan har bir yil bo'yicha (mln.so'mda)		
			1 - yil	2 - yil	3 - yil
1	Mehnatga haq to'lash	1 480 713 729	491 217 351	496 319 145	493 177 233
2	Yagona ijtimoiy to'lov	177 685 647	58 946 082	59 558 297	59 181 268
3	Xizmat safarlari xarajatlari	158 774 257	52 577 298	45 805 246	60 391 713
4	Ilmiy tadqiqot uchun zarur bo'lgan asbob-uskunalar va boshqa mol-mulklarni sotib olish uchun xarajatlar (xodimlarni o'qitish, uskunalarni montaj qilish va ishga tushirish)	1 184 790 000	432 090 000	392 700 000	360 000 000
5	Ilmiy tadqiqot uchun materiallar va butlovchi qismlarni sotib olish xarajatlari	0	0	0	0
6	Loyihani amalga oshirish uchun boshqa xarajatlar (ushbu xarajat turi byudjetdan to'g'ridan-tug'ri va bazaviy moliyalashtirishga o'tgan ilmiy - tadqiqot muassasalari tomonidan rejalashtirilmaydi).	423 000 000	172 000 000	136 000 000	115 000 000
7	Jami	3 424 963 633	1 206 830 731	1 130 382 688	1 087 750 214

Izoh: \*Xarajatlarning umumiy summasi bazaviy hisoblash miqdoriga (BHM) nisbatan hisoblanadi. Moliyalashtirish yuzasidan tegishli qaror qabul qilinganida moliyalashtirish davrida amalga bo'lgan BHMga nisbatan hisob-kitoblar amalga oshiriladi. \*Loyiha doirasida ajratiladigan umumiy mablag'larning kamida 40 foizi ilmiy asbob-uskunalar, xomashyolar hamda boshqa zarur materiallarni xarid qilish va moddiy-texnika bazasini rivojlantirish bilan bog'liq boshqa xarajatlarga yo'naltirilishi lozim, bunda fundamental, shuningdek, ijtimoiy-gumanitar fanlar sohasidagi loyihalarda mazkur miqdor 20 foizgacha kamaytirilishi mumkin. Moliyaviy hisob-kitoblar to'g'ri amalga oshirilishi, bunda sarflanadigan yillik mehnatga haq to'lash xarajatlari (shu jumladan, xizmat safari xarajatlari), ilmiy tadqiqot uchun zarur bo'lgan asbob-uskunalarni xarid qilish xarajatlari, shuningdek zarur reagentlar, reaktivlar va butlovchi qismlarni sotib olish xarajatlari loyiha maqsad va vazifalariga mos bo'lishi lozim. Davlat byudjeti mablag'lari hisobidan bazaviy moliyalashtiriladigan, shuningdek xodimlari mehnatiga haq to'lash, bino va inshootlarini saqlash hamda joriy xarajatlarini qoplash O'zbekiston Respublikasi Davlat byudjeti mablag'lari hisobidan amalga oshiriladigan ijrochi tashkilotlarda ustama xarajatlarga sarflanishi man etiladi.

Loyiha rahbari:



XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH

Ijrochi tashkilot rahbari:



MAMATAXUNOV NOZIM AZIZOVICH

**5.1 - SHAKL**

**Rejalashtirilgan xarajatlar va ularning asosi mehnatga haq to'lash xarajatlari (1 yil)**

(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)

(so'mda)

F.I.SH	Loyiha bo'yicha lavozimi	Stavkalar soni	Lavozim okladi	Hisoblanadigan oylik ish haqi	Ish davomiyligi (oylarda)	Byudjet mablag'lari	Hissador mablag'lari	Jami
ELMURODOV JAMSHID ASATILLAYEVICH	Fan nomzodi, ilmiy unvoniga ega	0.5	8 731 770	4 365 885	12	52 390 620	0	52 390 620
AMINOV XAYOTJON XALIMJONOVICH	Fan doktori, dotsent yoki katta ilmiy xodim unvoniga ega	0.75	11 380 534	8 535 401	12	102 424 806	0	102 424 806
MAMATALIYEVA XULKAROY MURODJONOVNA	Ilmiy unvonga ega emas(2 yildan yuqori ilmiy stajga ega)	0.5	7 357 819	3 678 910	12	44 146 914	0	44 146 914
MUZAFFAROV SARDORBЕК AKRAM O'G'LI	Ilmiy unvonga ega emas	0.75	7 684 466	5 763 350	12	69 160 194	0	69 160 194
XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH	Fan doktori yoki professor	0.75	12 688 393	9 516 295	12	114 195 537	0	114 195 537
HAMDAMOV MUZAFFAR MUXIDDINOVICH	Fan doktori, professor ilmiy unvoniga ega	0.75	12 099 920	9 074 940	12	108 899 280	0	108 899 280
<b>Jami (yillik)</b>		4		40 934 779		491 217 351	0	491 217 351
Ijtimoiy soliq (belgilangan foizda)				4 912 174		58 946 082		58 946 082
Jami (oylik ish haqi ijtimoiy soliq)				45 846 953		550 163 433		550 163 433

\*Izoh: hamkorlikda moliyalashtiriladigan loyihalar doirasida hissador ulushi.

**Rejalashtirilgan xarajatlar va ularning asosi mehnatga haq to'lash xarajatlari (2 yil)**  
(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)

(so'mda)

F.I.SH	Loyiha bo'yicha lavozimi	Stavkalar soni	Lavozim okladi	Hisoblanadigan oylik ish haqi	Ish davomiyligi (oylarda)	Byudjet mablag'lari	Hissador mablag'lari	Jami
ELMURODOV JAMSHID ASATILLAYEVICH	Fan nomzodi, ilmiy unvoniga ega	0.5	9 582 069	4 791 035	12	57 492 414	0	57 492 414
AMINOV XAYOTJON XALIMJONOVICH	Fan doktori, dotsent yoki katta ilmiy xodim unvoniga ega	0.75	11 380 534	8 535 401	12	102 424 806	0	102 424 806
MAMATALIYEVA XULKAROY MURODJONOVNA	Ilmiy unvonga ega emas(2 yildan yuqori ilmiy stajga ega)	0.5	7 357 819	3 678 910	12	44 146 914	0	44 146 914
HAMDAMOV MUZAFFAR MUXIDDINOVICH	Fan doktori, professor ilmiy unvoniga ega	0.75	12 099 920	9 074 940	12	108 899 280	0	108 899 280
XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH	Fan doktori yoki professor	0.75	12 688 393	9 516 295	12	114 195 537	0	114 195 537
MUZAFFAROV SARDORBEK AKRAM O'G'LI	Ilmiy unvonga ega emas	0.75	7 684 466	5 763 350	12	69 160 194	0	69 160 194
<b>Jami (yillik)</b>		4		41 359 929		496 319 145	0	496 319 145
Ijtimoiy soliq (belgilangan foizda)				4 963 191		59 558 297		59 558 297
Jami (oylik ish haqi ijtimoiy soliq)				46 323 120		555 877 442		555 877 442

\*Izoh: hamkorlikda moliyalashtiriladigan loyihalar doirasida hissador ulushi.

**Rejalashtirilgan xarajatlar va ularning asosi mehnatga haq to'lash xarajatlari (3 yil)**  
(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)

(so'mda)

F.I.SH	Loyiha bo'yicha lavozimi	Stavkalar soni	Lavozim okladi	Hisoblanadigan oylik ish haqi	Ish davomiyligi (oylarda)	Byudjet mablag'lari	Hissador mablag'lari	Jami
ELMURODOV JAMSHID ASATILLAYEVICH	Fan nomzodi, ilmiy unvoniga ega	0.5	9 582 069	4 791 035	12	57 492 414	0	57 492 414
AMINOV XAYOTJON XALIMJONOVICH	Fan doktori, dotsent yoki katta ilmiy xodim unvoniga ega	0.75	11 380 534	8 535 401	12	102 424 806	0	102 424 806
MAMATALIYEVA XULKAROY MURODJONOVNA	Ilmiy unvonga ega emas(2 yildan kam ilmiy stajga ega)	0.5	6 834 167	3 417 084	12	41 005 002	0	41 005 002
HAMDAMOV MUZAFFAR MUXIDDINOVICH	Fan doktori, professor ilmiy unvoniga ega	0.75	12 099 920	9 074 940	12	108 899 280	0	108 899 280
MUZAFFAROV SARDORBEK AKRAM O'G'LI	Ilmiy unvonga ega emas	0.75	7 684 466	5 763 350	12	69 160 194	0	69 160 194
XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH	Fan doktori yoki professor	0.75	12 688 393	9 516 295	12	114 195 537	0	114 195 537
<b>Jami (yillik)</b>		4		41 098 103		493 177 233	0	493 177 233
Ijtimoiy soliq (belgilangan foizda)				4 931 772		59 181 268		59 181 268
Jami (oylik ish haqi ijtimoiy soliq)				46 029 875		552 358 501		552 358 501

\*Izoh: hamkorlikda moliyalashtiriladigan loyihalar doirasida hissador ulushi.

**Xizmat safari xarajatlari**  
(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi) (so'mda)  
**1 - yil**

Xizmat safari manzili	Xizmat safariga boruvchilar soni	Transport xarajati	Mehmonxona xarajati	Boshqa xarajatlar	Jami xarajatlar
XITOIY XALQ RESPUBLIKASI	2	36 000 000	12 279 480	4 297 818	52 577 298
Jami:	2	36 000 000	12 279 480	4 297 818	52 577 298

**Xizmat safarlarining asosnomasi**  
(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)

Xizmat safari manzili	Xizmat safariga boruvchilar soni	Xizmat safariga borishdan ko'zlangan maqsad*
XITOIY XALQ RESPUBLIKASI	2	Loyiha doirasida olib borilayotgan ishlarni tajriba almashish hamda konferensiya, seminarlarda ishtirok etish. Tegishli soha mutaxassislari bilan fikr almashish

\*Izoh: Xizmat safari maqsadi va undan kutiladigan natija aniq ko'rsatilishi talab etiladi.

**Xizmat safari xarajatlari**  
(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi) (so'mda)  
**2 - yil**

Xizmat safari manzili	Xizmat safariga boruvchilar soni	Transport xarajati	Mehmonxona xarajati	Boshqa xarajatlar	Jami xarajatlar
ROSSIYA	2	28 000 000	14 735 376	3 069 870	45 805 246
Jami:	2	28 000 000	14 735 376	3 069 870	45 805 246

**Xizmat safarlarining asosnomasi**  
(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)

Xizmat safari manzili	Xizmat safariga boruvchilar soni	Xizmat safariga borishdan ko'zlangan maqsad*
ROSSIYA	2	Olingan natijalar muhokamasi hamda loyiha doirasida qilingan ishlar natijalarini konferensiyalarda dokladi

\*Izoh: Xizmat safari maqsadi va undan kutiladigan natija aniq ko'rsatilishi talab etiladi.

**Xizmat safari xarajatlari**  
(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi) (so'mda)  
**3 - yil**

Xizmat safari manzili	Xizmat safariga boruvchilar soni	Transport xarajati	Mehmonxona xarajati	Boshqa xarajatlar	Jami xarajatlar
TURKIYA	3	30 000 000	22 103 064	8 288 649	60 391 713
Jami:	3	30 000 000	22 103 064	8 288 649	60 391 713

**Xizmat safarlarining asosnomasi**  
(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)

Xizmat safari manzili	Xizmat safariga boruvchilar soni	Xizmat safariga borishdan ko'zlangan maqsad*
TURKIYA	3	Olingan natijalar muhokamasi

\*Izoh: Xizmat safari maqsadi va undan kutiladigan natija aniq ko'rsatilishi talab etiladi.

**Ilmiy tadqiqotlar uchun zarur bo'lgan asbob-uskunalar va boshqa mol-mulknii sotib olish uchun xarajatlar (shu jumladan, xodimlarni o'qitish, uskunalarini montaj qilish, ishga tushirish va ta'mirlash ishlarini bajarish)**

(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi) (so'mda)

1 - yil

Xarajat turi	Nomi	Miqdori (dona, kg va h,k.)	Bir birlik (tovar, mahsulot, ish,xizmat) narxi	Moliyalashtirish manbai	Izoh	Jami
Asbob-uskunalar	Analog 0-5V	2	380 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Tajriba	760 000
Asbob-uskunalar	IP67 ABS 200x150x100	2	350 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Tajriba	700 000
Asbob-uskunalar	SIM7600G-H Mini	2	500 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Tajriba uchun	1 000 000
Asbob-uskunalar	GX16 4-pin	3	560 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	tajriba	1 680 000
Asbob-uskunalar	LiFePO4 12V 12Ah	2	800 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Tajribaga	1 600 000
Asbob-uskunalar	PM SENSOR	2	350 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	tajriba uchun	700 000
Asbob-uskunalar	Процессор AMD Ryzen Threadripper PRO 7995WX с 96 ядрами и 192 потоками, 512 ГБ оперативной память DDR5 ECC, видеокарта Palit GeForce RTX 5090 с 32 ГБ видеопамяти и 21760 ядрами CUDA, твердотельный накопитель NVMe объемом 4 ТБ. Система оснащена 49 дюймовым	1	200 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Процессор AMD Ryzen Threadripper PRO 7995WX с 96 ядрами и 192 потоками, 512 ГБ оперативной память DDR5 ECC, видеокарта Palit GeForce RTX 5090 с 32 ГБ видеопамяти и 21760 ядрами CUDA, твердотельный накопитель NVMe объемом 4 ТБ. Система оснащена 49-дюймовым изогнутым монитором Samsung ViewFinity с разрешением DQHD (5120x1440), профессиональной беспроводной клавиатурой Logitech MX Keys и мышью MX Master 3S	200 000 000
Asbob-uskunalar	МФУ Canon MAXIFY GX6040	1	6 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	МФУ Canon MAXIFY GX6040	6 000 000
Asbob-uskunalar	Сканер Epson WorkForce DS-770	1	10 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Сканер Epson WorkForce DS-770	10 000 000

Asbob-uskunalar	Интерактивная панель Smart SBID-GX186	1	35 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Интерактивная панель Smart SBID-GX186	35 000 000
Kanselyariya tovarlari	Бумага офисная "SVETOCOPY" A4 80г/м2, пачка	60	60 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Бумага офисная "SVETOCOPY" A4 80г/м2, пачка	3 600 000
Kanselyariya tovarlari	Бумага офисная "SVETOCOPY" A3 80г/м2 (класс C+)	25	12 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Бумага офисная "SVETOCOPY" A3 80г/м2 (класс C+)	300 000
Kanselyariya tovarlari	Ручка, шт	150	5 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Ручка, шт	750 000
Asbob-uskunalar	лаборатория жихозлари ET 220	1	80 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Tajriba ishlarini amalga oshirish uchun	80 000 000
Asbob-uskunalar	Ноутбук ASUS ROG Strix G815LW-S9014 / U9-275HX / DDR5 32GB / SSD 1TB / RTX 5080 / 18" WQXGA IPS 240Hz	2	45 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Loyiha dasturlarini amalga oshirish uchun	90 000 000
Jami						432 090 000

**Ilmiy tadqiqotlar uchun zarur bo'lgan asbob-uskunalar va boshqa mol-mulknii sotib olish uchun xarajatlar (shu jumladan, xodimlarni o'qitish, uskunalarini montaj qilish, ishga tushirish va ta'mirlash ishlarini bajarish)**

*(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi) (so'mda)*

**2 - yil**

Xarajat turi	Nomi	Miqdori (dona, kg va h.k.)	Bir birlik (tovar, mahsulot, ish, xizmat) narxi	Moliyalashtirish manbai	Izoh	Jami
Asbob-uskunalar	Процессор AMD Ryzen Threadripper PRO 7995WX с 96 ядрами и 192 потоками, 512 ГБ оперативной память DDR5 ECC, видеокарта Palit GeForce RTX 5090 с 32 ГБ видеопамяти и 21760 ядрами CUDA, твердотельный накопитель NVMe объемом 4 ТБ. Система оснащена 49-дюймовым	1	200 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Процессор AMD Ryzen Threadripper PRO 7995WX с 96 ядрами и 192 потоками, 512 ГБ оперативной память DDR5 ECC, видеокарта Palit GeForce RTX 5090 с 32 ГБ видеопамяти и 21760 ядрами CUDA, твердотельный накопитель NVMe объемом 4 ТБ. Система оснащена 49-дюймовым изогнутым монитором Samsung ViewFinity с разрешением QHD (5120x1440), профессиональной беспроводной клавиатурой Logitech MX Keys и мышью MX Master 3S	200 000 000
Asbob-uskunalar	МФУ Canon MAXIFY GX6040	1	7 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	МФУ Canon MAXIFY GX6040	7 000 000
Asbob-uskunalar	Сканер Epson WorkForce DS-770	1	11 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Сканер Epson WorkForce DS-770	11 000 000
Kanselyariya tovarlari	Бумага офисная "SVETOCOPY" А4 80г/м2, пачка	60	65 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Бумага офисная "SVETOCOPY" А4 80г/м2, пачка	3 900 000
Kanselyariya tovarlari	Бумага офисная "SVETOCOPY" А3 80г/м2 (класс С+)	20	125 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Бумага офисная "SVETOCOPY" А3 80г/м2 (класс С+)	2 500 000
Kanselyariya tovarlari	Ручка, шт	100	5 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Ручка, шт	500 000
Kanselyariya tovarlari	Маркер для белой доски (черный) Deli 220	50	8 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Маркер для белой доски (черный) Deli 220	400 000
Kanselyariya tovarlari	Маркер для белой доски (черный) Deli 220	50	8 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Маркер для белой доски (черный) Deli 220	400 000
Asbob-uskunalar	To'g'ridan-to'g'ri serverga MQTT/HTTP orqali ulanish qurilmasi	2	25 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Tajribaga	50 000 000
Asbob-uskunalar	<a href="https://www.torr-es.ru/goods/173627265-et_220_preobrazovaniye_energii_v_vetryanykh_elektrstantsiyakh_uchebnoye_oborudova">https://www.torr-es.ru/goods/173627265-et_220_preobrazovaniye_energii_v_vetryanykh_elektrstantsiyakh_uchebnoye_oborudova</a>	1	85 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Binolarda shamol ta'sirini o'rganish uchun	85 000 000
Asbob-uskunalar	Планшет Apple iPad Pro, 256GB, M4, 13 дюймов, экран Liquid Retina, 120Гц,	2	16 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Maps xaritasini ko'rib tekshirib borish uchun	32 000 000
Jami						392 700 000

**Ilmiy tadqiqotlar uchun zarur bo'lgan asbob-uskunalar va boshqa mol-mulzni sotib olish uchun xarajatlar (shu jumladan, xodimlarni o'qitish, uskunalarni montaj qilish, ishga tushirish va ta'mirlash ishlarini bajarish)**

*(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi) (so'mda)*

**3 - yil**

Xarajat turi	Nomi	Miqdori (dona, kg va h,k.)	Bir birlik (tovar, mahsulot, ish,xizmat) narxi	Moliyalashtirish manbai	Izoh	Jami
Asbob-uskunalar	Процессор AMD Ryzen Threadripper PROm 7995WX с 96 ядрами и 192 потоками, 512 ГБ оперативной память DDR5 ECC, видеокарта Palitn GeForce RTX 5090 с 32 ГБ видеопамяти и 21760 ядрами CUDA, твердотельный накопитель NVMe объемом 4 ТБ. Система оснащена 49-дюймовы	2	180 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	Aerodinamik tadqiqotlar o'tkazish uchun	360 000 000
Jami						360 000 000

**Ilmiy - tadqiqot uchun materiallar va butlovchi qismlarni sotib olish xarajatlari\****(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)*

Sotib olinishi rejalashtirilgan materiallar va butlovchi qismlarning asosnomasi	Materiallar va butlovchi qismlar soni	Materiallar va butlovchi qismlar narxi	Moliyalashtirish manbai	Jami xarajatlar
Jami				0

**Ilmiy - tadqiqot uchun materiallar va butlovchi qismlarni sotib olish xarajatlari\***  
(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)

Sotib olinishi rejalashtirilgan materiallar va butlovchi qismlarning asosnomasi	Materiallar va butlovchi qismlar soni	Materiallar va butlovchi qismlar narxi	Moliyalashtirish manbai	Jami xarajatlar
Jami				0

**Ilmiy - tadqiqot uchun materiallar va butlovchi qismlarni sotib olish xarajatlari\***  
(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)

Sotib olinishi rejalashtirilgan materiallar va butlovchi qismlarning asosnomasi	Materiallar va butlovchi qismlar soni	Materiallar va butlovchi qismlar narxi	Moliyalashtirish manbai	Jami xarajatlar
Jami				0

**Loyihani amalga oshirish uchun boshqa xarajatlar\****(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)***1-yil***(so'mda)*

<b>Xarajatlar turi</b>	<b>Soni</b>	<b>Narxi</b>	<b>Moliyalashtirish manbai</b>	<b>Jami</b>
Maqolalar chop qilish	4	18 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	72 000 000
Boshqa tashkilot xarajatlari	1	100 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	100 000 000
Jami				172 000 000

**Loyihani amalga oshirish uchun boshqa xarajatlar\****(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)***2-yil***(so'mda)*

<b>Xarajatlar turi</b>	<b>Soni</b>	<b>Narxi</b>	<b>Moliyalashtirish manbai</b>	<b>Jami</b>
MAqolalar chop qilish	2	18 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	36 000 000
Boshqa tashkilot xarajatlari	1	100 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	100 000 000
Jami				136 000 000

**Loyihani amalga oshirish uchun boshqa xarajatlar\***

*(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)*

**3-yil**

*(so'mda)*

<b>Xarajatlar turi</b>	<b>Soni</b>	<b>Narxi</b>	<b>Moliyalashtirish manbai</b>	<b>Jami</b>
O'quv qo'llanma chopq ilish	100	150 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	15 000 000
Boshqa tashkilot xarajatlari	1	100 000 000	Byudjetdan moliyalashtiriladigan	100 000 000
Jami				115 000 000

**Loyihaning moliyalashtirish rejasi\***  
*(yillar bo'yicha alohida jadvallarda ko'rsatiladi)*

Moliya yili	Jami yilda (ming so'mda)	Shu jumladan oylar bo'yicha (ming so'mda)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

## Intellektual faoliyat natijalarining indikator ko'rsatkichlari

<b>№</b>	<b>Indikatorning nomlanishi</b>	<b>Oxirgi 3 yilda olingan</b>	<b>Loyiha doirasida rejalashtirilgani</b>
1	Mahalliy jurnallardagi maqolalar soni	25	5
2	Tayyorlangan magistrlik dissertatsiyalarining soni	5	2
3	Tayyorlangan doktorlik dissertatsiyalarining soni (PhD, DSc)	3	1
4	Bakalavriat bosqichida tayyorlangan bitiruv malakaviy ishlari soni	8	3
5	Xalqaro xorijiy jurnallarda kiritilgan jurnallarda chop etilgan maqolalar soni	20	6
6	Nashr qilingan monografiyalar soni	2	1
7	Intellektual mulk obyektlari soni	10	3
8	Nashr qilingan o'quv qo'llanmalar soni	2	1
9	Xalqaro jurnallardagi (Scopus/WoSdan tashqari) maqolalar soni	10	4

Loyiha rahbari:



XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH

Tashkilot rahbari:



MAMATAXUNOV NOZIM AZIZOVICH

**Loyihani amalga oshirish\***  
**KALENDAR REJASI**

№	<b>Amalga oshiriladigan ishlar**</b> (Loyihaning har bir yili bo'yicha oylar kesimida)	<b>Amalga oshirish/ hisobotni taqdim etish muddati***</b>	<b>Taqdim etiladigan hisobot shakli</b>
<b>1 - yil</b>			
<b>1</b>	Toshkent shahri urban hududlarining aerodinamik holatini dastlabki tahlil qilish	1	M6
<b>2</b>	Shamol oqimlariga ta'sir etuvchi asosiy omillarni (relyef, qurilish zichligi, aerodinamik to'siqlar) aniqlash	2	M6
<b>3</b>	Shamol oqimlariga ta'sir etuvchi asosiy omillarni (relyef, qurilish zichligi, aerodinamik to'siqlar) aniqlash	3	M6
<b>4</b>	Shahar geometriyasining uch o'lchamli (3D) raqamli modelini yaratish	4	M6
<b>5</b>	Venturi aerodinamik usullarni hisobga olgan dastlabki CFD modellarni ishlab chiqish	5	M6
<b>6</b>	Olingan natijalar asosida maqolalar tayyorlash va topshirish	6	M6
<b>7</b>	konvergent aerodinamik usullarni hisobga olgan dastlabki CFD modellarni ishlab chiqish	7	M6
<b>8</b>	Real vaqt rejimidagi monitoring tizimi uchun shamol datchiklarini tanlash	8	M6
<b>9</b>	hududlarda shamol tezligi va yo'nalishini o'lchovchi datchiklarni o'rnatish	9	M6
<b>10</b>	Monitoring va ma'lumotlarni yig'ish bo'yicha dastlabki dasturiy ta'minotni joriy etish	10	M6
<b>11</b>	Monitoring va ma'lumotlarni yig'ish bo'yicha dastlabki dasturiy ta'minotni joriy etish	11	M6
<b>12</b>	Oraliq hisobot	12	Oraliq

№	<b>Amalga oshiriladigan ishlar**</b> (Loyihaning har bir yili bo'yicha oylar kesimida)	<b>Amalga oshirish/ hisobotni taqdim etish muddati***</b>	<b>Taqdim etiladigan hisobot shakli</b>
<b>2 - yil</b>			
<b>1</b>	Datchiklardan real vaqt rejimida shamol ma'lumotlarini yig'ish	1	M6
<b>2</b>	Datchiklardan real vaqt rejimida shamol ma'lumotlarini yig'ish	2	M6
<b>3</b>	Olingan ma'lumotlar asosida CFD modellarni aniqlashtirish va verifikatsiya qilish	3	M6
<b>4</b>	Olingan ma'lumotlar asosida CFD modellarni aniqlashtirish va verifikatsiya qilish	4	M6
<b>5</b>	Shamol tezligi va havo almashinuvi jarayonlarining mavsumiy va fazoviy o'zgarishlarini tahlil qilish	5	M6
<b>6</b>	Olingan natijalar asosida maqollar tayyorlash hamda chop qilish	6	M6
<b>7</b>	Venturi va konvergent aerodinamik yechimlarning samaradorligini baholash	7	M6
<b>8</b>	Nazorat va tajriba hududlari o'rtasida solishtirma tahlillar o'tkazish	8	M6
<b>9</b>	Natijalarni Global Wind Atlas ma'lumotlari bilan solishtirish	9	M6
<b>10</b>	Toshkent shahri uchun oraliq Wind Comfort Map ishlab chiqish	10	M6
<b>11</b>	CFD modellar ishlab chiqish natijalarni solishtirish	11	M6
<b>12</b>	Oraliq hisobot	12	Oraliq

№	<b>Amalga oshiriladigan ishlar**</b> (Loyihaning har bir yili bo'yicha oylar kesimida)	<b>Amalga oshirish/ hisobotni taqdim etish muddati***</b>	<b>Taqdim etiladigan hisobot shakli</b>
<b>3 - yil</b>			
<b>1</b>	Tadqiqot natijalarini umumlashtirish va yakuniy ilmiy tahlil qilish	1	M6
<b>2</b>	Toshkent shahri uchun Wind Comfort Map ning to'liq va amaliy versiyasini ishlab chiqish	2	M6
<b>3</b>	Toshkent shahri uchun Wind Comfort Map ning to'liq va amaliy versiyasini ishlab chiqish	3	M6
<b>4</b>	"Yashil" va "qizil" hududlarni aniq belgilash	4	M6
<b>5</b>	aerodinamik optimallashtirish bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish	5	M6
<b>6</b>	Olingan natijalar asosida maqolalar tayyorlash hamda chop qilish	6	M6
<b>7</b>	Metodik ko'rsatmalar va foydalanish yo'riqnomalarini tayyorlash	7	M6
<b>8</b>	Olingan natijalar asosida o'quv qo'llanma tayyorlash hamda chop qilish	8	M6
<b>9</b>	Intellectual mulk obyektlari uchun hujjatlarni tayyorlash	9	M6
<b>10</b>	Ishlab chiqilgan xaritani Ekologiya va iqlim o'zgarishi milliy qo'mitasi tashkilotlarida tajriba sinovidan o'tkazish	10	M6
<b>11</b>	Ishlab chiqilgan xaritani Ekologiya va iqlim o'zgarishi milliy qo'mitasi tashkilotlarida tajriba sinovidan o'tkazish tajrib aktlarini rasmiylashtirish	11	M6
<b>12</b>	Yakuniy hisobot	12	Yakuniy

\* Loyiha kalendariy rejasida amalga oshiriladigan ishlar mazkur loyiha bo'yicha tadqiqot shakli, ilmiy-tadqiqot natijalari hamda olingan natijalarni sinovdan o'tkazish tadbirlari e'lon matniga muvofiq ravishda va to'liq hajmda aks ettirilishi lozim. Shuningdek, kalendariy rejada tadqiqot natijalari bo'yicha nufuzli ilmiy jurnallarda va Web of Science hamda Scopus ma'lumotlar bazasida indeksatsiyalangan jurnallarda chop etiladigan maqolalar soni va ularni chop etish muddatlarini aniq ko'rsatish talab etiladi.

\*\* Loyiha doirasida amalga oshiriladigan ilmiy-tadqiqot ishlari choraklar kesimida aniq va izchil ketma-ketlikda bayon etilishi lozim.

\*\*\* Imzolangan shartnomaga muvofiq loyiha boshlangan oydan boshlab izchil ketma-ketlikda ko'rsatiladi.

Loyiha rahbari:



XUJAYEV ISMATULLA KUSHAYEVICH

Tashkilot rahbari:



MAMATAXUNOV NOZIM AZIZOVICH