ISSIQLIK ENERGETIKASI OBYEKTLARINI MASOFAVIY MONITORING QILIŞ VA BOSHQARIŞNING RAQAMLI AX-BOROT TIZIMI

Maşaripov San'atbek Atanazaroviç
"Mustafo software" ma'sulyati çeklangan jamiyati rahbari;
Ibadullayeva Zarnigor Ollayar qizi
Hazorasp tuman 1-son Texnikumi
"Informatika va AT" fani yetakchi öqituvchisi

Abstract. *This article provides an overview of the TERMO 24 module, designed for the digital monitoring and remote control of heat supply systems within the framework of the "Smart City" concept. It covers the module's purpose, operating principles, functional capabilities, areas of application, advantages, information security requirements, and future development prospects. Furthermore, the processes for collecting, transmitting, and analyzing data from heat supply facilities, as well as delivering this information to the relevant personnel, are explained.*

Keywords: *TERMO 24, Smart City, heat supply, digital monitoring, remote control, IoT, sensor, automation, energy efficiency.*

Annotatsiya. *Uşbu maqolada Smart City konsepsiyasi doirasida issiqlik ta'minoti tizimlarini raqamli monitoring qiliş va masofadan nazorat etişga möljallangan TERMO 24 moduli haqida umumiy ma'lumot beriladi. Modulning maqsadi, işlaş tamoyillari, funksional imkoniyatlari, qöllaniş sohalari, afzalliklari, axborot xavfsizligi talablari hamda rivojlaniş istiqbollari yoritiladi. Şuningdek, issiqlik ta'minoti obyektlaridan olinadigan ma'lumotlarni yiğiş, uzatiş, tahlil qiliş va mas'ul xodimlarga yetkaziş jarayonlari izohlanadi.*

Kalit sözlar: *TERMO 24, Smart City, issiqlik ta'minoti, raqamli monitoring, masofaviy nazorat, IoT, sensor, avtomatlaştiriş, energiya samaradorligi.*

Kiriş

Bugungi kunda şahar infratuzilmasini samarali boşqarişda raqamli texnologiyalarning ahamiyati tobora ortib bormoqda. Aholi sonining köpayişi, kommunal xizmatlarga bölgan talabning ortişi va energiya resurslaridan oqilona foydalaniş zarurati şahar xöjaligini zamonaviy axborot tizimlari asosida boşqarişni taqozo etadi. Şu jihatdan Smart City — «Aqlli şahar» konsepsiyasi muhim ahamiyat kasb etadi.

Smart City yondaşuvi transport, yoritiş, ekologiya, suv va issiqlik ta'minoti kabi sohalarda ma'lumotlarni raqamli yiğiş, tahlil qiliş hamda boşqaruv qarorlarini tezkor

qabul qilişga yordam beradi. TERMO 24 esa şu yönalişdagi issiqlik ta'minoti ja-rayonlarini kuzatiş va nazorat qilişga qaratilgan modul sifatida körib çiqiladi.

1. TERMO 24 modulining mazmuni va asosiy maqsadi

TERMO 24 — Smart City platformasi tarkibida issiqlik ta'minoti tizimlaridagi texnik körsatkiçlarni raqamli usulda kuzatiş, ma'lumotlarni markazlaşgan holda jamlaş va masofadan nazorat qiliş uçun möljallangan moduldir. Uning asosiy vazifasi issiqlik ta'minoti obyektlarining holati töğrisida tezkor va tizimli axborot oliş imkoniyatini yaratişdan iborat.

Bunday moduldan foydalaniş orqali qozonxona, issiqlik uzatiş punktlari, quvur tarmoqlari yoki boşqa tegişli obyektlarga örnatilgan ölçov qurilmalaridan ma'lumotlar olinişi mumkin. Qayd etiladigan körsatkiçlar loyiha va örnatilgan uskunalarga boğliq bölib, ularga harorat, bosim, sarf yoki uskunaning iş holati kabi parametrlar kirişi mumkin.

Modulning umumiy maqsadlari quyidagilardan iborat: issiqlik ta'minotidagi holatni kuzatiş; körsatkiçlardagi özgarişlarni aniqlaş; me'yordan çetga çiqişlar haqida mas'ullarni xabardor qiliş; ma'lumotlarni tahlil qiliş uçun jamlaş; xizmat körsatiş jarayonlarini rejalaştirişga kömaklaşiş; energiya resurslaridan samarali foydalanişni qöllab-quvvatlaş.

2. Işlaş tamoyili

Raqamli monitoring tizimining işlaş jarayoni odatda bir neça ketma-ket bosqiçdan taşkil topadi. Birinçi bosqiçda obyektlarga örnatilgan sensorlar yoki ölçov asboblari belgilangan texnik körsatkiçlarni qayd etadi. Ikkinçi bosqiçda uşbu ma'lumotlar aloqa kanallari orqali axborot tizimiga uzatiladi. Uçinçi bosqiçda

ma'lumotlar dasturiy vositalar yordamida qayta işlanadi va belgilangan çegaraviy qiymatlar bilan taqqoslanadi.

Agar tizimda me'yordan çetga çiqiş yoki noodatiy holat aniqlansa, platforma imkoniyatlariga qarab mas'ul xodimga ogohlantiriş yuborilişi mumkin. Mutaxassis boşqaruv paneli orqali tegişli obyekt holatini körib çiqadi, vaziyatni baholaydi va zarur xizmat körsatiş çoralarini belgilaydi. Masofadan monitoring qiliş barça texnik işlarni internet orqali avtomatik bajariş degani emas: uskunani masofadan boşqariş imkoniyati alohida texnik yeçim va ruxsatlarga boğliq.

Umumiy jarayon: ölçaş → ma'lumotni uzatiş → markaziy tizimda qabul qiliş → tahlil qiliş → ogohlantiriş yoki hisobot → mas'ul xodimning çorasi.

3. Asosiy funksional imkoniyatlari

TERMO 24 kabi issiqlik monitoringi modullarida quyidagi funksional yönalişlar qöllanişi mumkin:

- **Harorat monitoringi** — issiqlik ta'minoti obyektlaridagi harorat körsatkiçlarini kuzatiş va qayd etiş.

- **Onlayn kuzatuv** — bir neçta obyekt holatini yagona boşqaruv panelida köriş.
- **Ogohlantirişlar** — belgilangan çegaralardan çetga çiqiş yoki aloqa uzilişi kabi holatlar haqida xabar beriş.
- **Ma'lumotlarni tahlil qiliş** — körsatkiçlarni vaqt böyiça soliştiriş, özgarişlarni aniqlaş va muammoli nuqtalarni belgilaş.
- **Hisobot tayyorlaş** — monitoring natijalarini jamlaş va tahlil uçun foydalaniş.
- **Markazlaşgan nazorat** — turli hudud va obyektlar haqidagi ma'lumotlarni yagona tizimda köriş.

4. Qöllaniladigan raqamli texnologiyalar

Issiqlik ta'minotini raqamli monitoring qilişda bir neçta texnologik yeçimlar özaro hamkorlikda işlaşi mumkin. Sensorlar va ölçov qurilmalari fizik körsatkiçlarni qayd etadi. IoT (Internet of Things — buyumlar interneti) texnologiyasi turli qurilmalar örtasida ma'lumot almaşiş imkonini beradi. Aloqa modullari ma'lumotlarni markaziy tizimga yetkazadi, server yoki bulutli infratuzilma esa ularni saqlaş va qayta işlaş uçun xizmat qiladi.

Boşqaruv paneli foydalanuvçiga körsatkiçlarni jadval, grafik yoki xarita körinişida taqdim etişi mumkin. Bunda aniq texnologiyalar, aloqa protokollari va dasturiy vositalar platformaning amaldagi texnik konfiguratsiyasiga boğliq böladi.

5. Amaliy qöllaniş sohalari

Issiqlik ta'minoti monitoringi turar joy binolari, maktablar, maktabgaça ta'lim taşkilotlari, şifoxonalar, davlat idoralari va boşqa jamoat obyektlarida foydali bölişi mumkin. Ayniqsa, uzluksiz issiqlik talab qilinadigan ijtimoiy muassasalarda körsatkiçlarni muntazam kuzatiş xizmat sifatini nazorat qilişga yordam beradi.

Masalan, ta'lim muassasasida issiqlik ta'minotiga oid harorat körsatkiçlari belgilangan tartibda monitoring qilinsa, mas'ul xodimlar muammo yuzaga kelganini tezroq bilişi va tegişli xizmat körsatuvçi taşkilotga murojaat qilişi mumkin. Köp obyektli tizimlarda esa ma'lumotlarni markazlaşgan holda köriş hududlar kesimida tahlil qilişni osonlaştiradi.

6. Platformadan foydalanişning afzalliklari

- **Tezkor axborot oliş** — obyektlardagi texnik holat haqida masofadan turib ma'lumot oliş imkonini beradi.
- **Muammolarni erta aniqlaş** — körsatkiçlardagi noodatiy özgarişlarni öz vaqtida payqaşga yordam beradi.
- **Vaqt va mehnatni tejaş** — faqat qölda tekşirişga tayanişni kamaytirib, mutaxassislar işini samaraliroq taşkil etadi.
- **Tahlil va rejalaştiriş** — töplangan ma'lumotlar asosida ta'mirlaş va texnik xizmat körsatiş işlarini rejalaştirişga kömaklaşadi.

- **Energiya samaradorligi** — issiqlik sarfi va yöqotişlarni tahlil qiliş uçun ma'lumot bazasini şakllantiradi.
- **Şaffoflik** — monitoring natijalari asosida hisobot va nazorat jarayonlarini tartibga solişga yordam beradi.

7. Axborot xavfsizligi va işonçlilik

Issiqlik ta'minoti kabi muhim infratuzilma obyektlarida raqamli monitoring tizimining axborot xavfsizligi alohida e'tibor talab qiladi. Foydalanuvçilar tizimga şaxsiy hisob ma'lumotlari orqali kirişi, har bir xodimga vazifasiga mos ruxsatlar berilişi va ma'lumotlar himoyalangan aloqa kanallari orqali uzatilişi lozim.

Şuningdek, ma'lumotlarning zaxira nusxalarini yaratiş, tizimga kirişlar tarixini qayd etiş, dasturiy ta'minotni muntazam yangilaş va qurilmalarni texnik körikdan ötkaziş muhimdir. Raqamli monitoring mavjudligi jismoniy xavfsizlik

çoralarini yoki mutaxassislarning joyiga çiqib tekşiruv ötkazişini töliq almaştirmaydi.

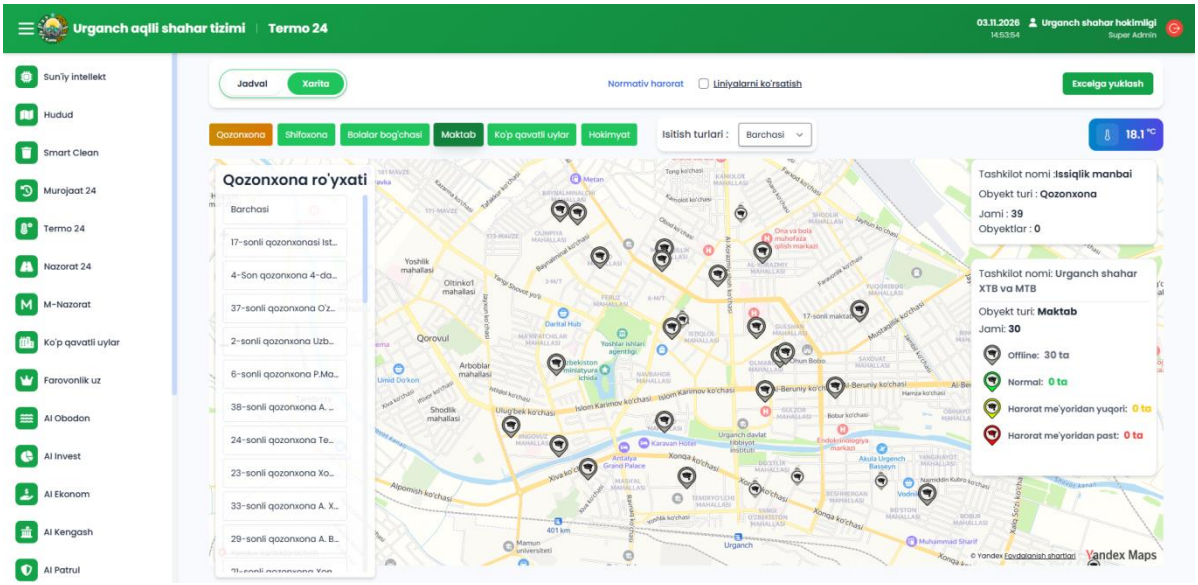
8. Rivojlaniş istiqbollari

Kelgusida TERMO 24 kabi modullarni yanada rivojlantiriş uçun ma'lumotlarni çuqur tahlil qiliş, sun'iy intellekt yordamida iste'molni prognozlaş, nosozlik ehtimolini oldindan baholaş va boşqa kommunal xizmatlar axborot tizimlari bilan integratsiya qiliş yönalişlari muhim hisoblanadi.

Masalan, uzoq muddat davomida yiğilgan ma'lumotlar asosida mavsumiy issiqlik iste'moli tahlil qilinişi, ayrim obyektlarda takrorlanayotgan muammolar aniqlanişi va texnik xizmat körsatiş rejasi takomillaştirilişi mumkin. Bunday imkoniyatlar faqat yetarli sifatli ma'lumotlar, mos sensorlar va tegişli dasturiy infratuzilma mavjud bölgandagina samarali işlaydi.

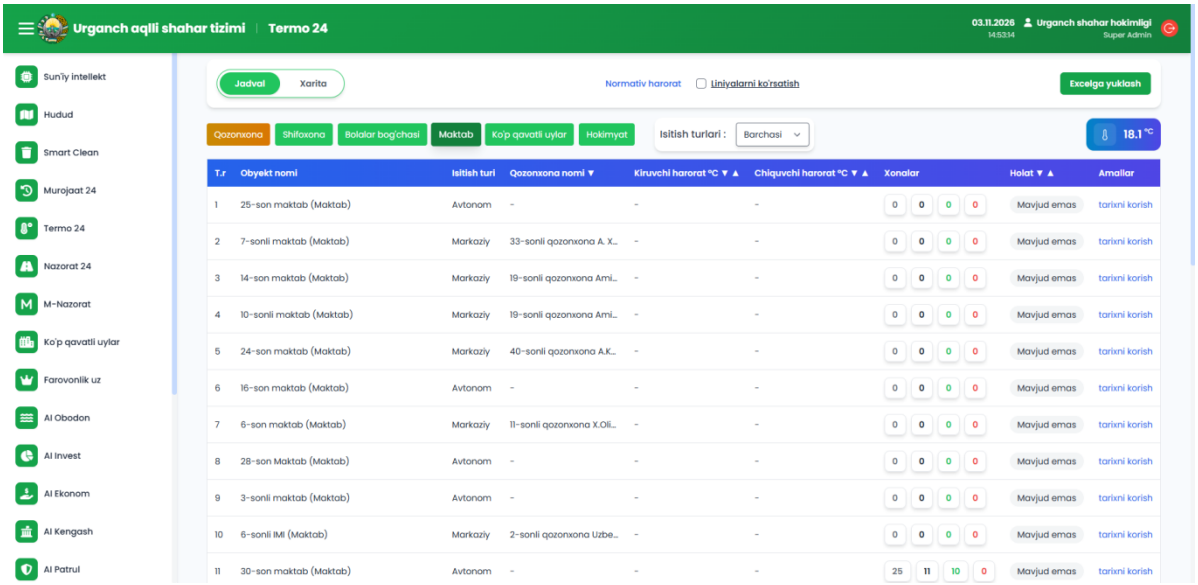
9. TERMO 24 platformasining amaliy interfeysi va monitoring körinişlari

Quyidagi tasvirlarda Urganç aqlli şahar tizimidagi TERMO 24 modulining foydalanuvçi interfeysi, obyektlarni xaritada köriş, jadval şaklida kuzatiş, harorat normativlarini köriş hamda ma'lumotlarni uzatişning umumiy ketma-ketligi aks ettirilgan. Rasmlar platformaning taqdim etilgan ekran körinişlari asosida izohlandi.



1-rasm. TERMO 24 modulida qozonxonalar va issiqlik manbalarining xaritadagi joylaşuvi.

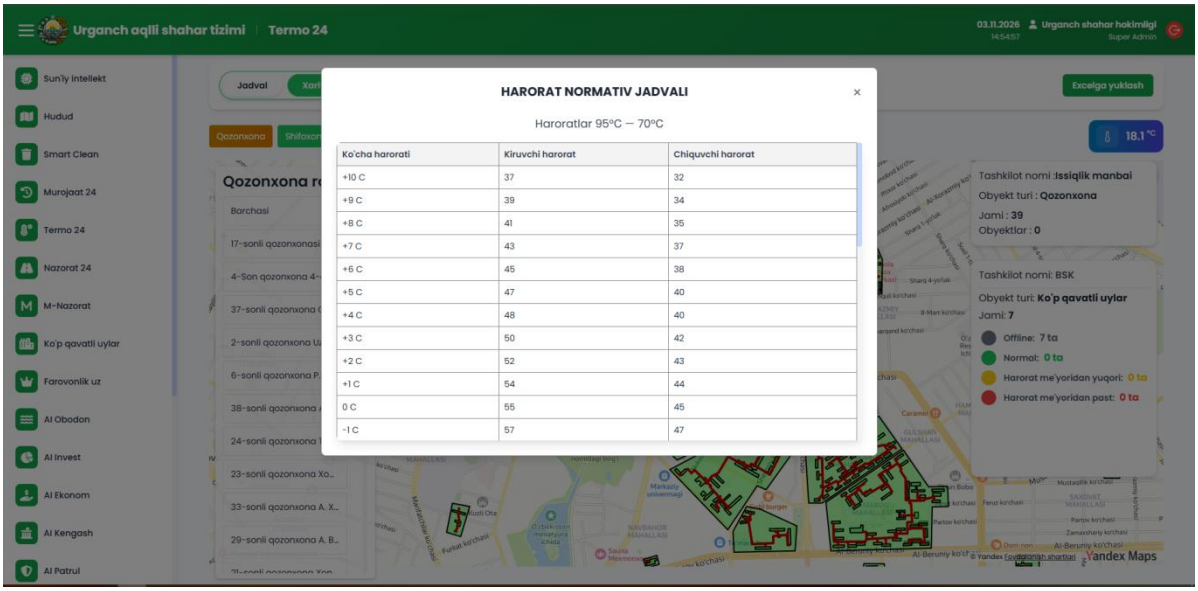
Xarita oynasida qozonxonalar va boşqa issiqlik ta'minoti obyektlari belgilangan nuqtalar orqali körsatiladi. Foydalanuvçi obyektlar joylaşuvini hududiy kesimda kuzatişi, çap tomondagi röyxatdan kerakli obyektni tanlaşi hamda öng tomondagi axborot bloklaridan obyektlar soni va holati haqidagi umumiy ma'lumotlarni körişi mumkin. Ekranda obyekt turlari böyiça filtrlaş imkoniyati ham mavjud.



2-rasm. TERMO 24 modulida issiqlik ta'minoti obyektlarining jadval körinişidagi monitoringi.

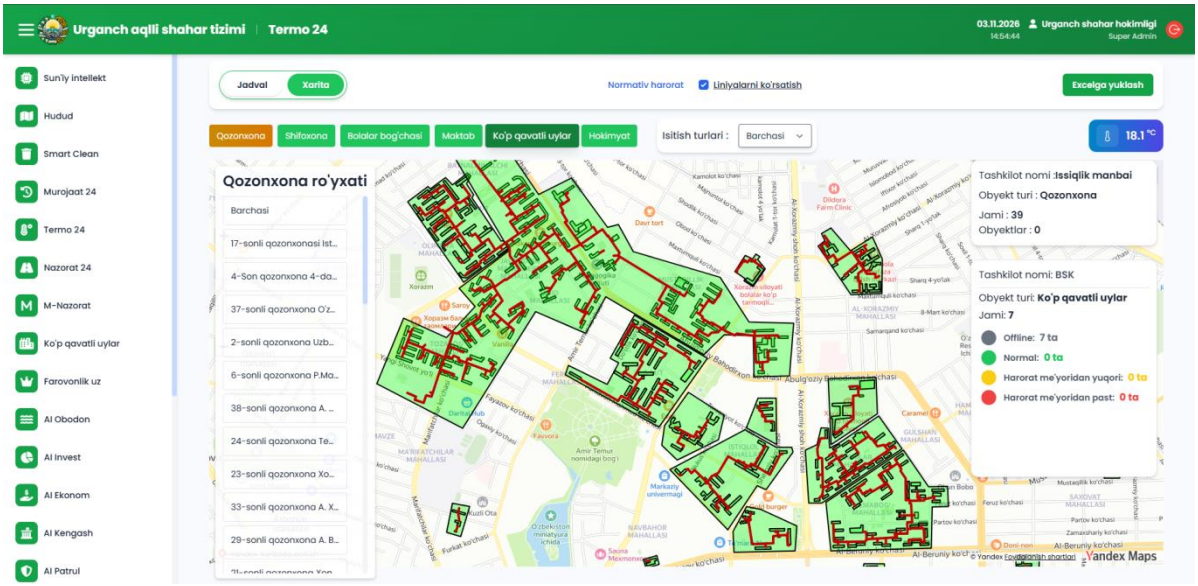
Jadval körinişida obyekt nomi, isitiş turi, biriktirilgan qozonxona, kiruvçi va çiquvçi harorat, xonalar soni hamda obyekt holati kabi ustunlar berilgan. Ayrim satrlarda ma'lumotlar mavjud emasligi körsatilgan; bu holat ma'lumotlar hali kiritil-

magan yoki tegişli qurilmadan uzatilmayotgan bölişi mumkinligini anglatadi. “Tarixni köriş” amali esa mavjud bölsa, tanlangan obyekt böyiça oldingi körsatkiçlarni tahlil qilişga xizmat qiladi.



3-rasm. Harorat normativ jadvali: taşqi havo haroratiga mos kiruvçi va çiquvçi körsatkiçlar.

Normativ jadvalida köça harorati özgarişiga qarab issiqlik tizimining kiruvçi va çiquvçi harorat qiymatlari keltirilgan. Bunday jadval monitoring natijalarini belgilangan me’yorlar bilan taqqoslaşga yordam beradi. Amalda me’yoriy qiymatlar vakolatli taşkilot tasdiqlagan grafik va texnik talablarga muvofiq qöllanişi lozim.



4-rasm. Xarita qatlamida issiqlik tarmoqlari va obyektlar hududini çiziqlar orqali körsatiş.

“Liniyalarni körsatiş” funksiyasi yoqilganda xaritada issiqlik tarmoqlarining yönalişlari va xizmat körsatiladigan hududlar grafik qatlamlar körinişida aks ettiri-

ladi. Bu mutaxassislarga obyektlar va tarmoq infratuzilmasining hududiy boğliqligini köriş, muammoli uçastkalarni aniqlaş va xizmat körsatiş işlarini rejalaştirişda yordam berişi mumkin.



5-rasm. TERMO 24 monitoring tizimida ma'lumotlarni yiğiş, uzatiş, qayta işlaş va natijalarni taqdim etiş ketma-ketligi.

Sxemada sensorlar va datçiklar harorat, bosim hamda boşqa parametrlarni qayd etişi, ma'lumotlar Wi-Fi aloqa kanali orqali uzatilişi, markaziy serverda qabul qilinib qayta işlanişi va TERMO 24 monitoring platformasida körsatkiçlar, statistika hamda obyektlar holati körinişida taqdim etilişi tasvirlangan. Tahlil va hisobot hamda ogohlantiriş jarayonlari monitoring natijalaridan foydalanişning muhim yönalişlari hisoblanadi. Rasmda Wi-Fi körsatilgan bölsa-da, amaldagi aloqa turi obyektning texnik jihozlanişiga qarab farq qilişi mumkin.

Xulosa

TERMO 24 — Smart City platformasi tarkibidagi issiqlik ta'minoti tizimlarini raqamli monitoring qiliş va masofadan nazorat etişga yönaltirilgan modul sifatida şahar kommunal infratuzilmasini boşqarişda muhim ahamiyatga ega. U issiqlik ta'minoti obyektlaridan texnik ma'lumotlarni yiğiş, ularni markazlaşgan holda kuzatiş, tahlil qiliş va mas'ul xodimlarga yetkaziş jarayonlarini qöllab-quvvatlaydi.

Mazkur turdagi tizimlardan samarali foydalaniş xizmat körsatiş sifatini oşiriş, muammolarni tezroq aniqlaş, energiya resurslaridan oqilona foydalaniş va boşqaruv

qarorlarini ma’lumotlarga asoslangan holda qabul qilişga yordam beradi. Şu bilan birga, platformaning aniq funksiyalari uning texnik jihozlanişi, dasturiy imkoniyatlari va joriy etilgan obyektlar kölamiga boğliq. Şuning uçun amaliy foydalanişda rasmiy texnik hujjatlar va operator körsatmalariga tayaniş zarur.

Foydalaniş uçun tavsiya etiladigan manbalar

1. Smart City va raqamli infratuzilma böyiça Özbekiston Respublikasi rasmiy davlat portallari materiallari.

2. Issiqlik ta’minoti taşkilotlarining rasmiy axborotlari va texnik reglamentlari.

3. IoT, sanoat monitoringi va avtomatlaştirilgan boşqaruv tizimlari böyiça öquv-uslubiy adabiyotlar.