

SHAHAR YO'LOVCHI TRANSPORTIDA AQLLI TRANSPORT TIZIMLARINI
SHAKLLANTIRISHNING TASHKILIIY VA IQTISODIY XUSUSIYATLARI

Beknazarov Murod Boynazarovich

Samarqand davlat arxitektura qurilish universiteti katta o'qituvchi

Abdullayev Aslbek

Ummatov Sanjarbek

SamDAQU, talabalari.

Beknazarov.murod@samdaq.uz

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17896118>

Annotatsiya. Ushbu maqolada shahar yo'lovchi transporti tizimini modernizatsiya qilishda aqlli transport tizimlarini joriy etishning tashkiliy va iqtisodiy jihatlari tahlil qilinadi.

Transport infratuzilmasining samaradorligini oshirish, yo'lovchi oqimlarini boshqarish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda raqamli texnologiyalar hamda avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining o'rni yoritilgan.

Kalit so'zlar: Aqlli transport tizimi, shahar transporti, raqamli boshqaruv, iqtisodiy samaradorlik, transport infratuzilmasi, ekologiya.

Аннотация. В данной статье рассматриваются организационные и экономические аспекты внедрения интеллектуальных транспортных систем при модернизации городской пассажирской транспортной системы. Освещается роль цифровых технологий и автоматизированных систем управления в повышении эффективности транспортной инфраструктуры, управлении пассажиропотоками и обеспечении экологической устойчивости.

Ключевые слова: интеллектуальная транспортная система, городской транспорт, цифровое управление, экономическая эффективность, транспортная инфраструктура, экология.

Annotation. This article analyzes the organizational and economic aspects of implementing intelligent transport systems in the modernization of urban passenger transport. The role of digital technologies and automated control systems in improving the efficiency of transport infrastructure, managing passenger flows, and ensuring environmental sustainability is highlighted.

Keywords: intelligent transport system, urban transport, digital management, economic efficiency, transport infrastructure, ecology.

Kirish

Bugungi kunda shaharlar aholisi sonining tez o'sishi, avtomobil transportining ko'payishi va ekologik muammolarning kuchayishi yo'lovchi tashish tizimini yangi darajaga olib chiqishni talab etmoqda. Shu nuqtai nazardan aqlli transport tizimlari - zamonaviy shahar transportini samarali boshqarishning eng muhim vositasi hisoblanadi. Aqlli transport tizim texnologiyalari transport oqimini nazorat qilish, yo'lovchilarga real vaqt rejimida ma'lumot yetkazish, xavfsizlikni oshirish hamda iqtisodiy xarajatlarni kamaytirish imkonini beradi.

Aqlli transport tizimlarining mohiyati va maqsadi - Aqlli transport tizimi - bu transport sohasida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, sun'iy

intellekt va sensor tarmoqlardan foydalanib, transport jarayonlarini samarali boshqarishga qaratilgan kompleks tizimdir.

Aqlli transport tizimining mohiyati - transport tizimining barcha ishtirokchilari (yo'lovchi, haydovchi, dispatcher, infratuzilma operatori va davlat organlari) o'rtasidagi axborot almashinuvi va boshqaruvni raqamli platformalar asosida birlashtirishdir.

Mazkur tizim real vaqt rejimida ma'lumot to'plash, tahlil qilish va qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Natijada, yo'l-transport jarayonlarining samaradorligi, xavfsizligi va ekologik barqarorligi sezilarli darajada ortadi.

Aqlli transport tizimining asosiy komponentlariga quyidagilar kiradi:

- Transport vositalarini kuzatish tizimlari (GPS, GLONASS, RFID);
- Avtomatlashtirilgan dispatcherlik markazlari;
- Raqamli chiptalash va to'lov tizimlari;
- Axborot ko'rsatkichlari va mobil ilovalar;
- Transport oqimlarini boshqarish algoritmlari va sun'iy intellekt modullari.

Aqlli transport tizimi ning joriy etilishi shahar transport infratuzilmasini raqamlashtirish, yo'lovchilar qulayligini oshirish va ekologik muhitni yaxshilashning muhim omili hisoblanadi.

Aqlli transport tizimlarining asosiy maqsadlari

Aqlli transport tizimlari shahar transport tizimining funksional imkoniyatlarini kengaytiradi va quyidagi maqsadlarga xizmat qiladi:

1. Transport harakatini optimallashtirish.

Aqlli transport tizimi yordamida yo'l tarmog'idagi transport vositalari harakati tahlil qilinib, tirbandliklar kamaytiriladi va yo'nalishlar samarali boshqariladi.

2. Xavfsizlikni oshirish.

Videokuzatuv, avtomatik tormoz tizimlari, tezlikni nazorat qiluvchi sensorlar va signal tizimlari yordamida yo'l-transport hodisalari soni kamayadi.

3. Ekologik barqarorlikni ta'minlash.

Elektr va gibrid transport vositalaridan foydalanish, tirbandliklarning qisqarishi natijasida havo ifloslanishi kamayadi.

4. Yo'lovchilarni tezkor axborot bilan ta'minlash.

Mobil ilovalar, axborot ekranlari va internet portallari orqali yo'lovchilar real vaqt rejimida transport kelish vaqti, yo'nalish va narxlar haqida ma'lumot oladilar.

5. Transport xizmatlari sifatini oshirish.

Aqlli transport tizimi orqali xizmat ko'rsatish sifati doimiy monitoring ostida bo'ladi, bu esa yo'lovchi qoniqishini oshiradi.

6. Iqtisodiy samaradorlikni ta'minlash.

Avtomatlashtirilgan tizimlar inson omilini kamaytiradi, yoqilg'i sarfini optimallashtiradi va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini qisqartiradi.

Tashkiliy xususiyatlar - Aqlli transport tizimlarini joriy etish - bu faqat texnik jarayon emas, balki murakkab tashkiliy va boshqaruv tizimini shakllantirishni ham talab qiladi. Chunki aqlli transport tizimining samarali ishlashi uchun turli tashkilotlar, xizmat ko'rsatuvchi korxonalar va davlat organlari o'rtasida uzviy hamkorlik zarur.

Aqlli transport tizimini joriy etishning tashkiliy xususiyatlari shahar transport tizimini yagona axborot va boshqaruv maydoniga birlashtirishni, har bir ishtirokchining roli va vazifasini aniqlashni o'z ichiga oladi.

Asosiy tashkiliy tuzilma elementlari - Aqlli transport tizimlari ko'p bosqichli tashkiliy tuzilmani o'z ichiga oladi. Quyida aqlli transport tizimining asosiy tashkiliy elementlari bayon etiladi: a) *Yagona boshqaruv markazi* - Bu markaz aqlli transport tizimining yuragi hisoblanadi. U shahar transporti harakatini real vaqt rejimida nazorat qiladi, dispetcherlik ma'lumotlarini yig'adi va tahlil qiladi, transport oqimlarini muvofiqlashtiradi.

Markaz quyidagi funksiyalarni bajaradi: - GPS va GLONASS tizimlari orqali transport vositalarining joylashuvini kuzatish; - harakat jadvaliga rioya etilishini nazorat qilish; - tirbandliklarni aniqlash va ularni kamaytirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish; - yo'lovchilar uchun axborot tizimlariga ma'lumot uzatish. b) *Transport operatorlari va xizmat ko'rsatuvchi korxonalar* - Bu tashkilotlar aqlli transport tizimi doirasida bevosita transport harakatini amalga oshiradi. Ular transport vositalariga kerakli texnik uskunalarni (GPS-tracker, sensor, RFID belgi) o'rnatish, ularni servis xizmatida saqlash va ma'lumot uzatish tizimini qo'llab-quvvatlash uchun mas'uldir. c) *Axborot-kommunikatsiya tizimi (AKT)* ATTni tashkil etishda axborot oqimlari asosiy rol o'ynaydi. Ma'lumotlar mobil aloqa, 5G tarmoqlari, sun'iy yo'ldosh va Wi-Fi orqali uzatiladi. Shahar miqyosida yagona transport ma'lumotlar bazasi yaratiladi, unda barcha yo'nalishlar, bekatlar, transport vositalari va yo'lovchilar harakati haqidagi ma'lumotlar jamlanadi. d) *Yo'lovchilar bilan aloqa tizimi* Aqlli transport tizimining muhim bo'g'ini - bu yo'lovchilarni tezkor va aniq ma'lumot bilan ta'minlashdir. Buning uchun: - bekatlarda elektron axborot tablolari; - mobil ilovalar (masalan, *Toshkent Transport*, *Yandex Transport* kabi); - interaktiv xaritalar va internet portallari ishlatiladi.

• Bu tizim yo'lovchilarga transportning kelish vaqti, yo'nalishdagi o'zgarishlar va narxlar haqida real vaqt ma'lumotini beradi.

• *Davlat boshqaruvi va hamkorlik mexanizmi* - Aqlli transport tizimlarini shakllantirishda davlat boshqaruv organlarining roli juda muhimdir. Ular quyidagi vazifalarni bajaradi:

- Aqlli transport tizimi loyihalarini rejalashtirish va moliyalashtirish;
- Transport siyosatini ishlab chiqish va normativ-huquqiy asos yaratish;
- Xususiy sektor va IT-kompaniyalar bilan hamkorlikni tashkil etish;
- Shahar ekologik siyosati va transport strategiyasini uyg'unlashtirish.

Davlat va xususiy sektor o'rtasidagi hamkorlik (PPP - Public Private Partnership) modeli orqali ko'plab aqlli transport tizimi loyihalarini amalga oshirish mumkin. Masalan, elektron chiptalash tizimi, avtomatlashtirilgan to'lov terminalari, transport ma'lumotlari platformalari kabi tizimlar ko'pincha shunday hamkorlik asosida joriy etiladi.

Kadrlar tayyorlash va boshqaruv malakasi.

Aqlli transport tizimining muvaffaqiyati malakali mutaxassislar faoliyatiga bevosita bog'liq.

Shu bois:

- Transport logistikasi, axborot texnologiyalari va avtomatika sohasida o'qitilgan kadrlarni tayyorlash;
- IT-mutaxassislar, injenerlar va dispetcherlar o'rtasida o'zaro tajriba almashinuvi;

- Xalqaro treninglar va ilmiy loyihalarda ishtirok etish zarur.

Shuningdek, boshqaruv darajasida strategik fikrlash, raqamli transformatsiya bo'yicha bilimlar muhim ahamiyat kasb etadi.

Iqtisodiy xususiyatlar - Aqlli transport tizimlarini joriy etish iqtisodiyot uchun strategik ahamiyatga ega bo'lgan jarayondir. Chunki bu tizim transport sohasining samaradorligini oshirish, yo'lovchi va yuk tashish xarajatlarini kamaytirish, resurslardan oqilona foydalanish hamda ekologik barqarorlikni ta'minlash orqali **makro va mikroiqtisodiy foyda** keltiradi.

Aqlli transport tizimi iqtisodiy jihatdan quyidagi yo'nalishlarda o'z samarasini ko'rsatadi:

- transport harakati va yo'lovchi oqimini optimallashtirish orqali xarajatlarni kamaytirish;
- vaqt va yoqilg'i resurslarini tejash;
- infratuzilma quvvatidan samarali foydalanish;
- davlat byudjeti va xususiy sektor daromadlarini oshirish;
- ekologik zararlarni kamaytirish orqali ijtimoiy foyda yaratish.

2. Aqlli transport tizimlarining iqtisodiy samaradorligi

Aqlli transport tizimining iqtisodiy samaradorligini bir nechta omillar orqali baholash mumkin:

Transport xarajatlarini qisqartirish

Rqamli boshqaruv tizimlari va GPS-monitoring yordamida yo'nalishlar optimallashtiriladi.

Natijada yoqilg'i sarfi, texnik xizmat ko'rsatish va haydovchi ish vaqti bilan bog'liq xarajatlarda 10–20% gacha kamayadi.

Vaqt tejalishi

Aqlli tizimlar yo'lovchilar uchun real vaqt ma'lumotini taqdim etadi. Bu esa kutish vaqtini qisqartirib, umumiy mehnat unumdorligini oshiradi. Masalan, 1 yo'lovchi uchun kuniga 10 daqiqa vaqt tejalishi yiliga minglab soat iqtisodiy foyda keltiradi.

Yo'l infratuzilmasidan samarali foydalanish

Aqlli transport tizimi transport oqimini muvozanatlashtiradi va mavjud yo'l quvvatidan maksimal darajada foydalanish imkonini beradi. Bu yangi yo'l qurilishi xarajatlarini kamaytiradi va infratuzilma amortizatsiyasini sekinlashtiradi.

Iqtisodiy barqarorlik va investitsiyalarni jalb etish

Aqlli transport tizimlarini rivojlantirish raqamli infratuzilma, aloqa texnologiyalari, dasturiy ta'minot va servis xizmatlariga investitsiya kiritishni rag'batlantiradi. Bu esa yangi ish o'rinlarini yaratadi va iqtisodiy o'sishni qo'llab-quvvatlaydi.

Energiya va ekologik iqtisodiy samara

Aqlli transport tizimining iqtisodiy samaradorligi faqat moliyaviy natijalar bilan emas, balki energiya tejash va ekologik foyda bilan ham bog'liqdir.

- Transport vositalari harakatini avtomatik nazorat qilish orqali yoqilg'i sarfi 10–15% gacha kamayadi.

- Elektr transport vositalaridan foydalanish orqali karbonat angidrid (CO₂) chiqindilari 20–25% gacha kamayadi.

- Ekologik ifloslanishning kamayishi sog'liqni saqlash sohasidagi xarajatlarni kamaytiradi.

Natijada, ekologik barqarorlik iqtisodiy foydaning muhim omiliga aylanadi.

Elektron to'lov va raqamli xizmatlar iqtisodiyoti

Aqlli transport tizimlarida elektron chiptalash va to'lov tizimlari muhim iqtisodiy ahamiyatga ega.

Bunday tizimlarning afzalliklari:

- naqd pulsiz to'lovlar orqali moliyaviy shaffoflikni ta'minlash;
- chiptalash tizimi orqali soxta daromad yo'qotishlarini kamaytirish;
- davlat byudjeti uchun barqaror soliq tushumlarini yaratish;
- foydalanuvchi ma'lumotlari asosida iqtisodiy tahlil va prognozlarni tuzish imkoniyati.

Masalan, Toshkent shahrida joriy etilgan Humo Transport va Uzcard asosidagi elektron to'lov tizimlari iqtisodiy nazorat va shaffoflikni sezilarli darajada oshirgan.

Davlat va xususiy sektor o'rtasidagi iqtisodiy hamkorlik

Aqlli transport tizimlarini joriy etish katta miqdorda investitsiya talab qilgani sababli, davlat-xususiy sheriklik (PPP) modeli asosida amalga oshiriladi.

Bunda:

- davlat infratuzilma, normativ baza va nazoratni ta'minlaydi;
- xususiy sektor texnologiyalar, xizmat ko'rsatish va ekspluatatsiya uchun mas'ul bo'ladi.

Bu model investitsiya xavflarini kamaytiradi va iqtisodiy barqarorlikni ta'minlaydi.

Iqtisodiy tahlil ko'rsatkichlari

Aqlli transport tizimlarining iqtisodiy samaradorligini aniqlash uchun quyidagi ko'rsatkichlar qo'llaniladi:

- Kiqtisod – umumiy iqtisodiy tejamkorlik darajasi;
- Kyoqilg'i – yoqilg'i sarfi kamayishi (litr/km);
- Kvaqt – yo'lovchi vaqtining tejalishi (min/yo'lovchi);
- Kxizmat – transport xizmatlari sifati indeksining o'sishi (%);
- Kbarqarorlik – ekologik ifloslanishning kamayish darajasi (CO₂ tonna/yil).

Bu ko'rsatkichlar yordamida aqlli transport tizimi joriy etilganidan keyingi iqtisodiy natijalar tahlil qilinadi.

Xulosa - Aqlli transport tizimlarini joriy etish shahar transportini yanada samarali, xavfsiz va ekologik toza qilish imkonini beradi. Bu tizim nafaqat transport boshqaruvini optimallashtiradi, balki iqtisodiy o'sish va shahar infratuzilmasini modernizatsiya qilishda muhim rol o'ynaydi. Shu sababli, O'zbekiston shaharlarida aqlli transport tizimi elementlarini keng joriy etish - barqaror rivojlanish va aholining hayot sifatini oshirishning muhim omilidir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining farmoni. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash to'g'risida. - O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2020-yil.
2. European Commission. Intelligent Transport Systems (ITS) for Smart Mobility in Cities. - Brussels: European Union Publications, 2021.
3. Establishment of the central areas of residential houses in the population puks senior teacher Beknazarov Murod Boynazarovich, students A'zamov J.G., Boynazarov M.M. SamDAQU.
4. Rakhimov, A., Rakhimov, L., Khaydarov, S., Beknazarov, M., Achildiyev, R., & Madiev, F. (2024, November). Experimental studies of the pile-in-pipe seismic isolation system with

disconnecting connections. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3244, No. 1). AIP Publishing.

5. Khaydarov, S., Madiev, F., Achildiyeu, R., & Beknazarov, M. (2024, November). Settlement planning project. Types of population centers and their development factors. Ways of planning and development of settlements. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3244, No. 1). AIP Publishing.