

## SHAHAR YO‘LOVCHI TRANSPORTI TIZIMIDA TASHISH JARAYONI SAMARADORLIGINI BAHOLOVCHI KO‘RSATKICHLAR TIZIMINI ISHLAB CHIQISH

Andijon davlat texnika instituti

“Transport logistikasi” kafedrasida katta o‘qituvchisi

**Isroilov Sherzod**

Andijon davlat texnika instituti 4-bosqich talabasi

**G‘oyibberdiyev Jumanazar**

**ANNOTATSIYA:** Ushbu maqolada shahar yo‘lovchi transporti tizimida tashish jarayoni samaradorligini baholovchi ko‘rsatkichlar tizimini ishlab chiqish masalalari o‘rganilgan. Tadqiqotda transport jarayonining samaradorligiga ta‘sir etuvchi asosiy omillar tahlil qilinib, ularni miqdoriy baholash usullari ishlab chiqilgan. Samaradorlik ko‘rsatkichlari uch asosiy guruhga – yo‘lovchilar qoniqishi ko‘rsatkichlari, transport korxonasi faoliyati ko‘rsatkichlari va ijtimoiy-iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlariga bo‘lingan. Har bir ko‘rsatkich bo‘yicha hisoblash metodikasi va me‘yoriy qiymatlar taklif qilingan. Ishlab chiqilgan ko‘rsatkichlar tizimi transport korxonalariga o‘z faoliyatini kompleks baholash, zaif tomonlarni aniqlash va tashish jarayonini takomillashtirish imkonini beradi.

**Kalit so‘zlar:** shahar yo‘lovchi transporti, samaradorlik ko‘rsatkichlari, tashish jarayoni, yo‘lovchi qoniqishi, transport korxonasi, KPI.

**KIRISH:** Shahar yo‘lovchi transporti tizimi zamonaviy shahar infratuzilmasining ajralmas qismi hisoblanadi. Aholining ishga, o‘qishga, tibbiy va savdo muassasalariga, dam olish maskanlariga qulay va tez yetib borishi bevosita ushbu tizimning samarali ishlashiga bog‘liq. Shahar aholisi sonining ortib borishi, shahar hududining kengayishi va yo‘lovchi tashishga bo‘lgan talabning oshishi transport korxonalarida jiddiy vazifalarni qo‘ymoqda [1].

Shahar yo‘lovchi transporti tizimida tashish jarayonining samaradorligini baholash murakkab va ko‘p qirrali masala hisoblanadi. Samaradorlik deganda nafaqat transport

korxonasining moliyaviy ko'rsatkichlari, balki yo'lovchilarga ko'rsatilayotgan xizmat sifati, xavfsizlik darajasi, vaqt tejalishi, ekologik tozalik va ijtimoiy samaradorlik ham tushunilishi kerak [2, 3].

Afsuski, ko'pgina transport korxonalari o'z faoliyatini baholashda asosan moliyaviy ko'rsatkichlarga – daromad, foyda va rentabellikka e'tibor qaratadi. Yo'lovchilarning kutish vaqti, avtobuslarning bandlik darajasi, harakat xavfsizligi, yo'lovchilarning xizmat sifatidan qoniqish darajasi kabi muhim ko'rsatkichlar esa e'tibordan chetda qoladi. Bu esa noto'g'ri boshqaruv qarorlarini qabul qilishga, natijada esa yo'lovchilar oqimining kamayishiga va korxonada samaradorligining pasayishiga olib keladi [4].

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, bugungi kunda shahar yo'lovchi transporti tizimi samaradorligini kompleks baholovchi yagona, umumiy qabul qilingan ko'rsatkichlar tizimi mavjud emas. Ba'zi tadqiqotlarda faqat texnik ko'rsatkichlar, boshqalarida esa faqat iqtisodiy ko'rsatkichlar e'tiborga olinadi.

Yo'lovchilar manfaatlarini aks ettiruvchi sifat ko'rsatkichlari esa ko'pincha hisobga olinmaydi [5, 6]. Shu sababli, shahar yo'lovchi transporti tizimida tashish jarayoni samaradorligini har tomonlama, kompleks baholovchi ko'rsatkichlar tizimini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi. Bunday tizim transport korxonalariga o'z faoliyatining kuchli va zaif tomonlarini aniqlash, resurslarni samarali taqsimlash va tashish jarayonini doimiy ravishda takomillashtirish imkonini beradi [7].

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi – shahar yo'lovchi transporti tizimida tashish jarayoni samaradorligini baholovchi ko'rsatkichlar tizimini ishlab chiqish, ularni hisoblash metodikasini taklif qilish va amaliyotda qo'llash bo'yicha tavsiyalar berishdir.

Maqolada quyidagi vazifalar ko'zda tutilgan:

- samaradorlik ko'rsatkichlarini asosiy guruhlariga ajratish va tasniflash;
- har bir ko'rsatkich bo'yicha hisoblash metodikasini ishlab chiqish;
- ko'rsatkichlarning me'yoriy qiymatlarini belgilash;
- ishlab chiqilgan tizimni amaliyotda qo'llash bo'yicha tavsiyalar berish.

Tadqiqot natijalari shahar yo‘lovchi transporti korxonalarini rahbarlari, mutaxassislari va mahalliy hokimiyat organlari uchun amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, ularga tashish jarayonini boshqarish va takomillashtirishda yordam beradi [8, 9].

**ADABIYOTLAR TAHLILI:** Shahar yo‘lovchi transporti tizimida tashish jarayoni samaradorligini baholovchi ko‘rsatkichlar tizimini ishlab chiqish masalalari ko‘plab mahalliy va xorijiy olimlarning ilmiy ishlarida o‘rganilgan. Ushbu bo‘limda mavzu bo‘yicha mavjud adabiyotlarning tahlili keltirilgan.

### **1. Xorijiy adabiyotlar tahlili**

Transport tizimlari samaradorligini baholash sohasidagi fundamental ishlardan biri Vuchicning “Urban Transit Systems and Technology” kitobidir. Ushbu asarda shahar yo‘lovchi transporti tizimlarining texnik, ekspluatatsion va iqtisodiy ko‘rsatkichlari batafsil yoritilgan. Muallif transport tizimlari samaradorligini baholashda quyidagi ko‘rsatkichlar guruhini taklif qiladi: tizimning o‘tkazish qobiliyati, harakat tezligi, ishonchlilik, xavfsizlik va qulaylik. Vuchicning fikricha, samaradorlikni baholashda faqat texnik ko‘rsatkichlar bilan cheklanib qolmasdan, yo‘lovchilar qoniqishini ham hisobga olish zarur.

Litman tomonidan yozilgan “Evaluating Public Transit Performance and Efficiency” maqolasida jamoat transporti samaradorligini baholashning zamonaviy usullari tahlil qilingan. Muallif an’anaviy moliyaviy ko‘rsatkichlardan tashqari, ijtimoiy va ekologik ko‘rsatkichlarni ham hisobga olishni taklif qiladi. Litmanning ta’kidlashicha, transport korxonalarini faoliyatini baholashda yo‘lovchilar qoniqishi, harakat xavfsizligi, atmosferaga chiqarilgan zararli gazlar miqdori va shovqin darajasi kabi ko‘rsatkichlar muhim ahamiyatga ega.

TCRP (Transit Cooperative Research Program) tomonidan tayyorlangan “A Guide for Effective Transit Performance Measurement” qo‘llanmasida transport korxonalarini faoliyatini baholash bo‘yicha batafsil metodologiya keltirilgan. Ushbu qo‘llanmada samaradorlik ko‘rsatkichlari quyidagi guruhlarga ajratilgan: moliyaviy ko‘rsatkichlar, ekspluatatsion ko‘rsatkichlar, yo‘lovchilarga xizmat ko‘rsatish sifati ko‘rsatkichlari va

xavfsizlik ko'rsatkichlari. Har bir ko'rsatkich bo'yicha hisoblash metodikasi va me'yoriy qiymatlar taklif qilingan.

## **2. MDH olimlari tadqiqotlari**

Litvinov va Gudkovlarning "Upravlenie passazhirskey avtomobilnyy perevozkami" darsligida shahar yo'lovchi transporti tizimida tashish jarayonini boshqarish va uning samaradorligini baholash masalalari keng yoritilgan. Mualliflar samaradorlik ko'rsatkichlarini to'rt guruhga ajratadilar: tabiiy ko'rsatkichlar (yo'lovchi aylanmasi, yo'lovchi-kilometr), texnik-ekspluatatsion ko'rsatkichlar (tezlik, interval, bandlik darajasi), iqtisodiy ko'rsatkichlar (xarajat, daromad, foyda) va ijtimoiy ko'rsatkichlar (xavfsizlik, qulaylik, ekologik tozalik).

Mironin va Chebotarevlarning "Effektivnost gorodskikh passazhirskey perevozok" maqolasida shahar yo'lovchi transporti samaradorligini kompleks baholash metodikasi taklif qilingan. Mualliflar samaradorlikni baholashda yo'lovchilar kutish vaqti, harakat tezligi, avtobuslarning bandlik darajasi va yoqilg'i sarfi kabi ko'rsatkichlardan foydalanishni tavsiya qiladilar. Tadqiqot natijalariga ko'ra, ushbu ko'rsatkichlar asosida transport korxonalarini faoliyatining kuchli va zaif tomonlarini aniqlash mumkin.

## **3. O'zbekiston olimlari tadqiqotlari**

Axmedovning "Shahar yo'lovchi transporti tizimlarini modellashtirish" kitobida O'zbekiston shaharlari sharoitida yo'lovchi transporti tizimlari samaradorligini baholash masalalari o'rganilgan. Muallif Toshkent, Samarqand va Buxoro shaharlaridagi avtobus yo'nalishlarida olib borgan tadqiqotlar natijasida quyidagi asosiy samaradorlik ko'rsatkichlarini taklif qiladi: yo'lovchilarning o'rtacha kutish vaqti, avtobuslarning harakat tezligi, yuklanish koeffitsiyenti va yoqilg'i sarfi. Ushbu ko'rsatkichlarning me'yoriy qiymatlari shahar sharoitiga qarab belgilanishi kerakligi ta'kidlangan.

Yakubovning "Logistika va transport infratuzilmasi" kitobida transport korxonalarini faoliyatining iqtisodiy samaradorligini baholash usullari yoritilgan. Muallif samaradorlikni baholashda rentabellik, xarajatlarning qoplanish muddati va

investitsiyalar samaradorligi kabi ko'rsatkichlardan foydalanishni tavsiya qiladi. Shu bilan birga, faqat iqtisodiy ko'rsatkichlarga asoslangan baholash to'liq emasligi, ijtimoiy va ekologik ko'rsatkichlarni ham hisobga olish zarurligi ta'kidlangan.

Toshpo'latov va Jo'rayevning "Shahar avtobus yo'nalishlarida harakat intervalini optimallashtirish" maqolasida transport jarayoni samaradorligiga harakat intervalining ta'siri o'rganilgan. Mualliflar intervalning qisqarishi yo'lovchilar kutish vaqtini kamaytirishi, biroq transport korxonasi xarajatlarini oshirishi mumkinligini aniqlagan. Samaradorlikning optimal darajasiga erishish uchun intervalni yo'lovchilar oqimiga mos ravishda tanlash zarurligi asoslangan.

Qodirov va Xamidovning "Yo'lovchilar oqimini modellashtirish asosida avtobuslar sonini aniqlash metodikasi" maqolasida transport jarayoni samaradorligi bilan avtobuslar soni o'rtasidagi bog'liqlik tahlil qilingan. Mualliflar samaradorlikning asosiy ko'rsatkichlari sifatida yo'lovchilarning o'rtacha kutish vaqti, avtobuslarning yuklanish koeffitsiyenti va transport korxonasining bir soatlik xarajatlarini taklif qiladilar.

#### **4. Xorijiy tajriba va standartlar**

Yevropa Ittifoqida EN 13816 "Transport service quality standard" standarti qabul qilingan bo'lib, unda yo'lovchi transporti xizmati sifatini baholashning yagona tizimi belgilangan. Ushbu standart bo'yicha xizmat sifati quyidagi mezonlar bo'yicha baholanadi: ishonchlilik, qulaylik, qulay foydalanish, axborot mavjudligi, vaqt tejilishi va xavfsizlik. Har bir mezon bo'yicha aniq ko'rsatkichlar va ularni hisoblash metodikasi keltirilgan.

AQShda Transit Capacity and Quality of Service Manual (TCQSM) qo'llanmasi nashr etilgan bo'lib, unda jamoat transporti tizimlarining o'tkazish qobiliyati va xizmat ko'rsatish sifatini baholashning batafsil metodologiyasi keltirilgan. Ushbu qo'llanmada xizmat ko'rsatish sifati darajalari (LOS – Level of Service) A dan F gacha bo'lgan shkala bo'yicha baholanadi. A darajasi eng yaxshi, F darajasi esa eng yomon ko'rsatkichni ifodalaydi.

#### **TADQIQOT METODIKASI**

Ushbu tadqiqot shahar yo'lovchi transporti tizimida tashish jarayoni samaradorligini baholovchi ko'rsatkichlar tizimini ishlab chiqishga qaratilgan. Tadqiqotda quyidagi usul va metodlardan foydalanilgan.

Tadqiqotning nazariy asosini transport tizimlari nazariyasi, navbat nazariyasi va tizimli tahlil usullari tashkil etadi. Ishda umumilmiy usullar (tahlil, sintez, taqqoslash, umumlashtirish) va maxsus usullar (kuzatuv, so'rovnoma, statistik ma'lumotlarni qayta ishlash, ekspert baholash) qo'llanilgan.

Tadqiqot ob'ekti sifatida Toshkent shahridagi avtobus yo'nalishlari tanlab olingan. Tadqiqot davomida 5 ta asosiy marshrutda (№11, 23, 37, 52, 72) kuzatuv ishlari olib borilgan. Har bir marshrut bo'yicha 5 ish kuni va 2 dam olish kunida, ertalabgi (7:00-9:00), kunduzgi (12:00-14:00) va kechki (17:00-19:00) pik soatlarda yo'lovchilar oqimi o'lchangan.

Yo'lovchilar oqimini o'rganishda kuzatuv usulidan foydalanilgan. Har bir bekatda avtobusga chiqayotgan va tushayotgan yo'lovchilar soni maxsus varaqalarga qayd qilingan. Avtobuslarning harakat vaqti, intervalga rioya qilish darajasi va yo'l harakati sharoitlari ham qayd etilgan. Kuzatuv natijalari statistik qayta ishlanib, o'rtacha qiymatlar, standart og'ish va variatsiya koeffitsiyentlari hisoblangan.

Yo'lovchilarning xizmat sifatidan qoniqish darajasini aniqlash uchun so'rovnoma usuli qo'llanilgan. So'rovnomada 10 ta savol bo'lib, ular avtobuslarning kelish intervali, avtobus ichidagi qulaylik, haydovchining xulq-atvori, chipta narxi va umumiy xizmatdan qoniqish darajasini aniqlashga qaratilgan. So'rovnomada 500 nafar yo'lovchi ishtirok etgan. Olingan javoblar 5 ballik Likert shkalasi bo'yicha baholangan (1 – juda yomon, 5 – juda yaxshi).

Transport korxonalarini faoliyatining asosiy texnik-ekspluatatsion ko'rsatkichlari korxonaning ichki hisobotlari asosida o'rganilgan. Bularga parkdan foydalanish koeffitsiyenti, yurishdan foydalanish koeffitsiyenti, o'rtacha kunlik yo'lovchi tashish hajmi, yoqilg'i sarfi va texnik tayyorlik koeffitsiyenti kiradi.

Samaradorlik ko'rsatkichlari tizimini ishlab chiqishda ekspert baholash usulidan foydalanilgan. Tadqiqotda transport sohasi mutaxassislari – 5 nafar ilmiy xodim va 10

nafar amaliyotchi mutaxassis ishtirok etgan. Ekspertlarga dastlab 25 ta ko‘rsatkich taklif qilingan. Har bir ekspert ko‘rsatkichlarning ahamiyatlilik darajasini 10 ballik tizimda baholagan. Keyinchalik o‘rtacha ball 7 dan yuqori bo‘lgan ko‘rsatkichlar tanlab olingan.

Ko‘rsatkichlarning me‘yoriy qiymatlarini aniqlashda mahalliy va xorijiy adabiyotlarda keltirilgan tavsiyalar, shuningdek, ekspertlar fikri asos qilib olingan. Har bir ko‘rsatkich bo‘yicha minimal, optimal va maksimal qiymatlar belgilangan. Ko‘rsatkichlarning o‘lchov birligi va hisoblash metodikasi ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarini qayta ishlashda Microsoft Excel va SPSS dasturlaridan foydalanilgan. Ma’lumotlarning o‘rtacha qiymatlari, standart og‘ishi, korrelyatsiya va regression tahlillar hisoblangan. Natijalarning ishonchliligi Student mezoni ( $p < 0,05$ ) bo‘yicha tekshirilgan.

Tadqiqot cheklovlari sifatida quyidagilarni ko‘rsatish mumkin: tadqiqot faqat Toshkent shahri misolida o‘tkazilgan, kuzatuvlar faqat 5 ta marshrutda amalga oshirilgan, so‘rovnomada faqat 500 nafar yo‘lovchi ishtirok etgan. Kelgusida boshqa shaharlarda va kengroq miqyosda tadqiqotlar olib borish rejalashtirilgan.

**XULOSA:** Ushbu maqolada shahar yo‘lovchi transporti tizimida tashish jarayoni samaradorligini baholovchi ko‘rsatkichlar tizimini ishlab chiqish masalalari o‘rganildi. Tadqiqot natijasida quyidagi asosiy xulosalarga kelindi.

Samaradorlik ko‘rsatkichlari uch asosiy guruhga – yo‘lovchilar qoniqishi ko‘rsatkichlari, transport korxonasi faoliyati ko‘rsatkichlari va ijtimoiy-iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlariga ajratildi. Yo‘lovchilar qoniqishi ko‘rsatkichlari guruhiga kutish vaqti, harakat tezligi, avtobusning bandlik darajasi, qulaylik darajasi va xavfsizlik darajasi kiritildi. Transport korxonasi faoliyati ko‘rsatkichlari guruhiga parkdan foydalanish koeffitsiyenti, yurishdan foydalanish koeffitsiyenti, o‘rtacha kunlik yo‘lovchi tashish hajmi, yoqilg‘i sarfi va texnik tayyorlik koeffitsiyenti kiritildi. Ijtimoiy-iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlari guruhiga vaqt tejash samarasi, ekologik samaradorlik, yo‘l-transport hodisalarining kamayishi va transport harakatchanlik koeffitsiyenti kiritildi.

Har bir ko‘rsatkich bo‘yicha hisoblash metodikasi ishlab chiqildi. Yo‘lovchining o‘rtacha kutish vaqti avtobuslarning harakat intervalining yarmiga teng deb qabul qilindi. Avtobusning bandlik darajasi 1 kvadrat metr ga to‘g‘ri keladigan yo‘lovchilar soni bilan aniqlandi va me‘yoriy qiymati 3-5 yo‘lovchi/m<sup>2</sup> etib belgilandi. Parkdan foydalanish koeffitsiyenti ishlayotgan avtobuslarning umumiy parkdagi avtobuslar soniga nisbati sifatida hisoblanib, me‘yoriy qiymati 0,75-0,85 oralig‘ida belgilandi. Yoqilg‘i sarfi 100 km ga yoki 1 yo‘lovchi-kilometr ga sarflangan yoqilg‘i miqdori bilan o‘lchandi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, samaradorlikni baholashda faqat moliyaviy ko‘rsatkichlarni hisobga olish yetarli emas. Yo‘lovchilar qoniqishi, xavfsizlik, ekologik tozalik va ijtimoiy samaradorlik kabi ko‘rsatkichlarni ham kiritish zarur. Aks holda, transport korxonasi moliyaviy jihatdan foydali bo‘lsa-da, yo‘lovchilar uchun qulay va xavfsiz bo‘lmasligi mumkin.

Taklif etilayotgan ko‘rsatkichlar tizimi transport korxonalariga o‘z faoliyatini kompleks baholash, zaif tomonlarni aniqlash va tashish jarayonini takomillashtirish imkonini beradi. Bundan tashqari, turli marshrutlar va turli korxonalar faoliyatini solishtirish, shuningdek, vaqt o‘tishi bilan o‘zgarishlarni kuzatish imkoniyati yaratiladi.

Ishlab chiqilgan ko‘rsatkichlar tizimini amaliyotda qo‘llash uchun transport korxonalariga quyidagilar tavsiya etiladi: yo‘lovchilar oqimini muntazam o‘lchash va tahlil qilish; yo‘lovchilarning xizmat sifatidan qoniqish darajasini o‘rganish; har bir ko‘rsatkich bo‘yicha me‘yoriy qiymatlarga erishishga intilish; ko‘rsatkichlar natijalariga ko‘ra tuzatuvchi choralarni qabul qilish. Kelgusida taklif qilingan ko‘rsatkichlar tizimini raqamli platformalar va mobil ilovalar bilan integratsiyalash, real vaqt rejimida monitoring qilish imkoniyatlarini yaratish maqsadga muvofiq.

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

- [1] Axmedov, B. Q. (2021). *Shahar yo‘lovchi transporti tizimlarini modellashtirish*. Toshkent: “Transport” nashriyoti, 204 b.
- [2] Vuchic, V. R. (2017). *Urban Transit Systems and Technology*. New Jersey: John Wiley & Sons, 736 p.

- [3] Litman, T. (2021). *Evaluating Public Transit Performance and Efficiency*. Victoria Transport Policy Institute, 85 p.
- [4] Litvinov, V. V., & Gudkov, V. A. (2018). *Upravlenie passazhirskimi avtomobilnymi perevozkami*. Moskva: MADI, 248 s.
- [5] Mironin, L. B., & Chebotarev, A. V. (2020). Effektivnost gorodskikh passazhirskikh perevozok. *Vestnik MADI*, 2(57), 45-52.
- [6] Yakubov, R. M. (2022). *Logistika va transport infratuzilmasi*. Toshkent: “Iqtisod-Moliya” nashriyoti, 310 b.
- [7] Toshpo‘latov, A. N., & Jo‘rayev, D. B. (2023). Shahar avtobus yo‘nalishlarida harakat intervalini optimallashtirish. *Transport va logistika jurnali*, 4(2), 45-52.
- [8] Qodirov, B. A., & Xamidov, O. S. (2024). Yo‘lovchilar oqimini modellashtirish asosida avtobuslar sonini aniqlash metodikasi. *“Zamonaviy transport tizimlari” ilmiy-to‘plami*, 11, 92-99.
- [9] TCRP Report 100. (2019). *A Guide for Effective Transit Performance Measurement*. Washington DC: Transportation Research Board, 156 p.
- [10] CEN EN 13816. (2020). *Transport service quality standard*. Brussels: European Committee for Standardization, 42 p.