



EOC
EUROASIAN
ONLINE
CONFERENCES

GERMANY

CONFERENCE

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
SCIENCE, ENGINEERING AND
TECHNOLOGY**



Google Scholar

zenodo

OpenAIRE

doi[®] digital object
identifier

eoconf.com - from 2024



INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY:
a collection scientific works of the International scientific conference –
Hamburg, Germany, 2026 Issue 6

Languages of publication: Uzbek, English, Russian, German, Italian,
Spanish,

The collection consists of scientific research of scientists, graduate students and students who took part in the International Scientific online conference « **INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY** ». Which took place in Hamburg 2026.

Conference proceedings are recommended for scientists and teachers in higher education establishments. They can be used in education, including the process of post - graduate teaching, preparation for obtain bachelors' and masters' degrees. The review of all articles was accomplished by experts, materials are according to authors copyright. The authors are responsible for content, researches results and errors.



AVTOBUS BEKATLARINING JOYLASHUVINI OPTIMALLASHTIRISH USULLARI

Mo'minova Nasibaxon Aminjon qizi

Toshloq tuman 17 sonli maktab

Turdaliyeva Nigoraxon Xurmataliyevna

Toshloq 1 son texnikumi

Mamajonova Muhayyo Rasuljon qizi

Toshloq 1-son Texnikumi

Saydalieva Xovaxon Ny'monjon kizi

Toshloq 1-son Texnikumi

Dadajonova Dilnoza Abdusalom kizi

Toshloq 1-son Texnikumi

Annotatsiya. Mazkur maqolada shahar jamoat transporti tizimida avtobus bekatlarining joylashuvini optimallashtirish masalalari tahlil qilingan. Bekatlarning mavjud joylashuvi, aholi zichligi, yo'lovchilar oqimi, piyodalar harakatlanish masofasi, yo'l infratuzilmasi va transport oqimining xususiyatlari hisobga olinib, ularni maqbul joylashtirish usullari yoritilgan. Tadqiqotda geografik axborot tizimlari (GIS), GPS ma'lumotlari, matematik modellashtirish hamda optimallashtirish algoritmlaridan foydalanish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, bekatlar o'rtasidagi optimal masofani aniqlash va xizmat ko'rsatish sifatini oshirish orqali yo'lovchilarning vaqt sarfini kamaytirish hamda jamoat transporti samaradorligini oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan. Tadqiqot natijalari shahar transportini rejalashtirish va mavjud avtobus yo'nalishlarini takomillashtirishda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: avtobus bekati, jamoat transporti, bekatlarni optimallashtirish, yo'lovchilar oqimi, GIS, GPS, matematik modellashtirish, transport logistika, shahar transporti, piyodalar harakati, optimallashtirish algoritmlari, transport infratuzilmasi.

Kirish. Bugungi kunda dunyo mamlakatlarida urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi, aholi sonining ortishi va transport vositalari oqimining keskin ko'payishi shahar jamoat transporti tizimini yanada takomillashtirish zaruratini yuzaga keltirmoqda. Aholining harakatlanishga bo'lgan ehtiyojini sifatli, xavfsiz va tezkor tarzda qondirish zamonaviy transport siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur vazifalarni samarali amalga oshirishda jamoat transporti infratuzilmasining ajralmas qismi bo'lgan avtobus bekatlarining joylashuvi alohida ahamiyat kasb etadi. Bekatlarning ilmiy asoslanmagan holda joylashtirilishi yo'lovchilarning ortiqcha vaqt yo'qotishiga, transport vositalarining qatnov tezligi pasayishiga, yo'l tirbandliklarining ortishiga hamda ekspluatatsiya xarajatlarining ko'payishiga olib keladi.



Jahon amaliyotida jamoat transportini rivojlantirishda bekatlar tarmog'ini optimallashtirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Raqamli texnologiyalar, geografik axborot tizimlari (GIS), global joylashuvni aniqlash tizimlari (GPS), transport modellashtirish usullari va sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish bekatlar joylashuvini aniq ma'lumotlar asosida rejalashtirish imkonini bermoqda. Natijada yo'lovchilarning bekatgacha piyoda yurish masofasi qisqarib, transport vositalarining harakat tezligi ortmoqda, xizmat ko'rsatish sifati esa sezilarli darajada yaxshilanmoqda.

O'zbekistonda ham jamoat transporti tizimini modernizatsiya qilish, transport infratuzilmasini rivojlantirish va aholiga qulay transport xizmatlarini ko'rsatishga qaratilgan keng ko'lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Xususan, shahar avtobus yo'nalishlarini optimallashtirish, elektron to'lov tizimlarini joriy etish, GPS monitoringini kengaytirish hamda "aqlli transport" texnologiyalarini bosqichma-bosqich tatbiq etish bo'yicha muhim chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Biroq ayrim hududlarda avtobus bekatlarining joylashuvi yo'lovchilar oqimi va shaharsozlik talablariga to'liq mos kelmasligi transport tizimi samaradorligini pasaytirayotgan omillardan biri bo'lib qolmoqda.

Shu nuqtai nazardan, avtobus bekatlarining joylashuvini optimallashtirish masalasini zamonaviy ilmiy yondashuvlar asosida tadqiq etish dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Bekatlar joylashuvini optimallashtirish orqali yo'lovchilarning vaqt sarfini kamaytirish, transport vositalarining ekspluatatsion samaradorligini oshirish, yoqilg'i sarfini qisqartirish, harakat xavfsizligini ta'minlash hamda shahar transport tizimining barqaror rivojlanishiga erishish mumkin.

Mazkur maqolaning maqsadi avtobus bekatlarining joylashuvini optimallashtirishning nazariy va amaliy asoslarini tahlil qilish, ushbu jarayonga ta'sir etuvchi asosiy omillarni aniqlash hamda geografik axborot tizimlari, GPS texnologiyalari va matematik optimallashtirish usullaridan foydalanish imkoniyatlarini yoritishdan iborat. Tadqiqot natijalari shahar jamoat transporti yo'nalishlarini takomillashtirish, yo'lovchilarga ko'rsatilayotgan xizmat sifatini oshirish va transport tizimining samaradorligini ta'minlash bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Asosiy qism. Shahar jamoat transporti tizimining samaradorligi ko'plab omillarga bog'liq bo'lib, ular orasida avtobus bekatlarining joylashuvi alohida o'rin tutadi. Bekatlar nafaqat yo'lovchilarning transport xizmatidan foydalanish imkoniyatini ta'minlaydi, balki avtobuslarning harakat jadvali, qatnov tezligi, marshrutning o'tkazuvchanlik qobiliyati va transport korxonalarining ekspluatatsion samaradorligiga ham bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli bekatlarni joylashtirish masalasi zamonaviy transport rejalashtirishning eng muhim yo'nalishlaridan biri sifatida qaraladi.



Amaliyot shuni ko'rsatadiki, ko'plab shaharlarda avtobus bekatlari tarixan shakllangan transport ehtiyojlari asosida tashkil etilgan bo'lib, bugungi urbanizatsiya sharoitida ular har doim ham yo'lovchilar talabiga mos kelmaydi. Aholi sonining ortishi, yangi turar joy massivlarining barpo etilishi, sanoat va xizmat ko'rsatish obyektlarining ko'payishi yo'lovchilar oqimining hududlar bo'yicha qayta taqsimlanishiga olib kelmoqda. Natijada ayrim bekatlarda yo'lovchilar soni me'yoridan ortib ketayotgan bo'lsa, ayrim bekatlar esa deyarli foydalanilmayapti. Bu holat transport vositalarining bekorlab turish vaqtini oshiradi, yo'lovchilarning kutish vaqtini uzaytiradi va transport tizimi samaradorligini pasaytiradi.

Bekatlarda joylashuvini optimallashtirishning asosiy maqsadi yo'lovchilarga qulay xizmat ko'rsatishni ta'minlash bilan bir qatorda transport vositalarining harakatini imkon qadar uzluksiz tashkil etishdan iborat. Buning uchun bekatlar orasidagi masofa, yo'lovchilar oqimi, yo'lovchilarning texnik holati, harakat intensivligi, piyodalar oqimi va transport infratuzilmasining boshqa elementlari kompleks ravishda tahlil qilinadi. Bekatlar orasidagi masofa juda qisqa bo'lganda avtobuslar tez-tez to'xtashga majbur bo'ladi, natijada qatnov vaqti ortadi hamda yoqilg'i sarfi ko'payadi. Aksincha, bekatlar orasidagi masofa me'yoridan ortiq bo'lsa, yo'lovchilarning piyoda bosib o'tadigan masofasi uzayadi va jamoat transportidan foydalanish darajasi kamayadi. Shuning uchun bekatlar orasidagi optimal masofani aniqlash transportni rejalashtirishning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

Bekatlarni joylashtirishda eng avvalo yo'lovchilar oqimining shakllanish qonuniyatlarini o'rganish zarur. Yo'lovchilar oqimi ertalab va kechki tig'iz soatlarda, ish kunlari hamda dam olish kunlarida turlicha bo'ladi. Bundan tashqari, ta'lim muassasalari, shifoxonalar, savdo markazlari, davlat idoralari va ishlab chiqarish korxonalari atrofida yo'lovchilar oqimi yuqori bo'lishi kuzatiladi. Shu sababli bekatlar joylashuvi mazkur obyektlarning hududiy joylashuvi bilan uzviy bog'liq holda rejalashtirilishi lozim.

So'nggi yillarda avtobus bekatlarini optimallashtirishda raqamli texnologiyalar keng qo'llanilmoqda. Geografik axborot tizimlari (GIS) yordamida shahar hududining raqamli modeli yaratiladi hamda aholi yashash joylari, transport yo'nalishlari, bekatlar va yo'lovchilar oqimi yagona axborot bazasida tahlil qilinadi. Mazkur texnologiya xizmat ko'rsatish hududlarini aniqlash, bekatgacha bo'lgan piyoda yurish masofasini baholash va yangi bekatlar uchun eng maqbul joylarni tanlash imkonini beradi. GIS asosidagi tahlillar transport rejalashtirishda qaror qabul qilish jarayonining aniqligini sezilarli darajada oshiradi.

GPS monitoring tizimlari esa avtobuslarning real vaqt rejimidagi harakat parametrlarini kuzatish imkonini yaratadi. Har bir avtobusning marshrut bo'ylab harakat tezligi, bekatlarda to'xtash davomiyligi, kechikishlar va qatnov vaqti haqidagi ma'lumotlar avtomatik ravishda qayd etiladi. Ushbu ma'lumotlar statistik jihatdan qayta ishlanib, transport oqimiga salbiy ta'sir ko'rsatayotgan bekatlar



aniqlanadi. Natijada mavjud bekatlarni ko'chirish, qo'shimcha bekatlar tashkil etish yoki ayrim bekatlarni birlashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Bekatlarni joylashuvini optimallashtirishda matematik modellash usullaridan foydalanish yuqori samaradorlikni ta'minlaydi. Xususan, p-median modeli, joylashuv-taqsimlash (Location-Allocation) modeli, chiziqli dasturlash, genetik algoritmlar va ko'p mezonli optimallashtirish usullari eng maqbul yechimni topishda keng qo'llaniladi. Ushbu modellar yordamida yo'lovchilarning umumiy piyoda yurish masofasi, transport vositalarining harakat vaqti va ekspluatatsiya xarajatlari minimallashtiriladi, xizmat ko'rsatish hududi esa maksimal darajada qamrab olinadi. Ayniqsa, katta hajmdagi transport ma'lumotlarini qayta ishlashda sun'iy intellekt va mashinali o'qitish algoritmlaridan foydalanish optimallashtirish jarayonining aniqligi va tezkorligini yanada oshiradi.

Bekatlarni joylashuvini baholashda xizmat ko'rsatish sifati asosiy mezonlardan biri hisoblanadi. Xizmat sifati yo'lovchilarning bekatgacha bo'lgan piyoda yurish masofasi, kutish vaqti, avtobuslarning harakat muntazamligi, bekatlarning qulayligi va xavfsizlik darajasi orqali aniqlanadi. Zamonaviy bekatlar yo'lovchilarni ob-havo ta'siridan himoya qiluvchi ayvonlar, elektron axborot tablolari, yoritish tizimlari, videokuzatuv vositalari hamda nogironligi bo'lgan shaxslar uchun maxsus panduslar bilan jihozlanishi transport xizmatlari sifatini yanada oshiradi.

Avtobus bekatlarini optimallashtirish iqtisodiy jihatdan ham muhim ahamiyatga ega. Bekatlarni sonining maqbullashtirilishi transport vositalarining ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytiradi, yoqilg'i sarfini qisqartiradi va transport vositalarining texnik resursidan samarali foydalanish imkonini beradi. Shu bilan birga, qatnov vaqtining qisqarishi transport korxonalarining daromadlilikini oshiradi, yo'lovchilar uchun esa vaqt tejashiga xizmat qiladi. Natijada jamoat transportidan foydalanish darajasi ortib, shaxsiy avtomobillar sonining kamayishi hisobiga yo'l tirbandliklari va atmosfera havosining ifloslanishi ham qisqaradi.

O'zbekiston sharoitida jamoat transportini rivojlantirish bo'yicha amalga oshirilayotgan islohotlar avtobus bekatlarini ilmiy asosda optimallashtirish uchun keng imkoniyatlar yaratmoqda. Elektron to'lov tizimlari, GPS monitoring, raqamli xaritalar va intellektual transport tizimlarini joriy etish transport infratuzilmasini zamonaviy talablar asosida boshqarishga xizmat qilmoqda. Kelgusida sun'iy intellekt, katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data) tahlili va raqamli egizak (Digital Twin) texnologiyalaridan foydalanish orqali bekatlar joylashuvini dinamik ravishda optimallashtirish imkoniyati yanada kengayadi. Bu esa yo'lovchilarga ko'rsatilayotgan xizmat sifatini oshirish, transport tizimining barqaror rivojlanishini ta'minlash hamda shaharlarning ekologik va iqtisodiy samaradorligini yuksaltirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.



Xulosa. Avtobus bekatlarining joylashuvini optimallashtirish shahar jamoat transporti tizimining samaradorligini oshirishda muhim omillardan biri hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, bekatlarning ilmiy asoslangan holda joylashtirilishi yo'lovchilarning piyoda bosib o'tadigan masofasini va kutish vaqtini qisqartirish, avtobuslarning harakat tezligini oshirish hamda transport xizmatlari sifatini yaxshilash imkonini beradi. Shuningdek, bekatlar joylashuvining maqbullashtirilishi transport vositalarining ortiqcha to'xtashlarini kamaytirib, yoqilg'i sarfi va ekspluatatsiya xarajatlarining pasayishiga xizmat qiladi.

Tahlillar davomida geografik axborot tizimlari (GIS), GPS monitoringi, matematik modellash va optimallashtirish algoritmlaridan foydalanish bekatlar joylashuvini aniqlashda yuqori aniqlik va ishonchlilikni ta'minlashi aniqlandi. Mazkur texnologiyalar yo'lovchilar oqimini real vaqt rejimida tahlil qilish, xizmat ko'rsatish hududlarini baholash hamda yangi bekatlar uchun eng maqbul joylarni tanlash imkoniyatini yaratadi.

O'zbekiston sharoitida jamoat transportini raqamlashtirish jarayonlari, elektron to'lov tizimlari va GPS monitoringining keng joriy etilishi avtobus bekatlarini optimallashtirish uchun qulay shart-sharoit yaratmoqda. Kelgusida sun'iy intellekt, katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data), raqamli egizak (Digital Twin) va intellektual transport tizimlari (ITS) texnologiyalaridan foydalanish orqali bekatlar joylashuvini yanada takomillashtirish mumkin.

Xulosa qilib aytganda, avtobus bekatlarini ilmiy asosda optimallashtirish nafaqat transport korxonalari faoliyatining iqtisodiy samaradorligini oshiradi, balki aholiga ko'rsatilayotgan transport xizmatlari sifatini yaxshilash, yo'l tirbandliklarini kamaytirish, ekologik barqarorlikni ta'minlash hamda shahar transport tizimini zamonaviy talablar asosida rivojlantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 16-fevraldagi PQ-59-son "2023–2025-yillarda jamoat transportini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori.
2. O'zbekiston Respublikasining ***"Avtomobil transporti to'g'risida"***gi Qonuni.
3. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining shahar yo'lovchi transporti faoliyatini tashkil etishga oid amaldagi qarorlari.
4. Vuchic V. R. Urban Transit: Operations, Planning and Economics. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.
5. Ceder A. Public Transit Planning and Operation: Modeling, Practice and Behavior. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2016.
6. Wirasinghe S. C., Ghoneim N. S. Spacing of Bus Stops for Many-to-Many Travel Demand // Transportation Science. – 1981. – Vol. 15. – No. 3. – P. 210–221.
7. Furth P. G., Rahbee A. Optimal Bus Stop Spacing Through Dynamic Programming and Geographic Modeling // Transportation Research Record. – 2000. – No. 1731. – P. 15–22.
8. Tirachini A. The Economics and Engineering of Bus Stops: Spacing, Design and Congestion // Transportation Research Part A: Policy and Practice. – 2014. – Vol. 59. – P. 37–57.
9. Levinson H. S. Bus Rapid Transit: Implementation Guidelines. Transportation Research Board, Washington D.C., 2003.
10. Cormen T. H., Leiserson C. E., Rivest R. L., Stein C. Introduction to Algorithms. 4th ed. Cambridge: MIT Press, 2022.