

ORGANISATION OF PUBLIC TRANSPORT

“Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.”

Sustainable Transportation within the Framework of Green Deal - SPHERE

Call: ERASMUS-EDU-2023-CBHE-STRAND-2

Project Number: 101128065

Qatnov chastotasi va harakat intervalini aniqlash

reja

- Asosiy tushunchalar
- Maksimal yuklama usuli (nuqtaviy tekshiruv)
- Yuklama profili usuli (marshrut bo'ylab tekshiruv usuli)
- Xulosa

Asosiy tushunchalar

Atama	Mazmuni
Frequency	Bir soatda yo'nalishda harakatlanadigan avtobuslar soni. Masalan: 6 avtobus/soat.
Headway	Ketma-ket keladigan ikki avtobus orasidagi vaqt oralig'i. Masalan: 10 daqiqa.
Passenger load	Avtobus ichidagi yo'lovchilar soni.
Maximum load point	Yo'nalishdagi eng ko'p yo'lovchi bo'lgan kesim yoki bekatlar oralig'i.
Load factor	Avtobus sig'imidan foydalanish darajasi.
Ride-check	Avtobus ichida yurib, har bir bekatda chiqqan va tushgan yo'lovchilarni hisoblash usuli.
Point-check	Belgilangan nuqtada yoki bekatda avtobus yuklamasini kuzatish usuli.

Asosiy tushunchalar: chastota, interval va yo'lovchi yuklamasi

Frequency = F

Bir soatda yo'nalishda qatnaydigan avtobuslar soni.

Headway = H

Ketma-ket ikki avtobus orasidagi vaqt oralig'i.

Passenger load

Avtobus ichidagi yo'lovchilar soni yoki koridordagi yo'lovchi oqimi.

Mantiqiy bog'lanish



Yo'lovchi yuklamasini o'lchashning ikki usuli

Point-check tezkor baholash beradi, ride-check esa butun yo'nalish bo'yicha profilni ko'rsatadi.

Point-check

Kuzatuvchi bitta nuqtada turadi va avtobus o'tayotganda ichidagi yo'lovchilar sonini qayd etadi. Natija — eng yuklangan nuqtadagi yuklama.

Ride-check

Kuzatuvchi avtobus ichida harakatlanadi, har bir bekatda chiqqan va tushgan yo'lovchilarni yozadi. Natija — butun yo'nalish bo'yicha load profile.

Har ikkala usul ham qatnov chastota va harakat intervalini hisoblash uchun boshlang'ich ma'lumot beradi.
Farqi: biri “eng yuklangan nuqta”ni, ikkinchisi “butun yo'nalishdagi yuklama dinamikasi”ni ko'rsatadi.

Point-check usuli: bitta kuzatuv nuqtasidagi yuklama

Eng band bekat, chorraha yoki markazga kirish kesimida qo'llaniladi.

Qanday ma'lumot yoziladi?

avtobus kelish vaqti

yo'nalish raqami

ichidagi yo'lovchi soni

avtobus sig'imi

yuklanish darajasi



Natija

Bir soat davomida o'tgan barcha avtobuslar bo'yicha eng katta yuklama aniqlanadi. Bu qiymat jadval va intervalni qayta belgilashga xizmat qiladi.

Cheklovi

Qaysi bekatda qancha yo'lovchi chiqib-tushgani ko'rinmaydi. Shu sababli yo'nalish bo'ylab to'liq yuklama profili olinmaydi.

Ride-check usuli: avtobus ichida kuzatish

Har bir bekatdagi chiqish-tushish hisoblanadi va yoʻnalish boʻyicha yuklama profili tuziladi.

1. Kuzatuvchi avtobusga chiqadi

Kuzatuvchi reys boshidan oxirigacha bir avtobusda yuradi.

2. Har bir bekatda yozadi

Chiqqan yoʻlovchilar, tushgan yoʻlovchilar va vaqt belgilanadi.

3. Yuklama hisoblanadi

Har bir bekatdan keyingi avtobus ichidagi yoʻlovchilar soni aniqlanadi.

Hisoblash jadvali namunasi

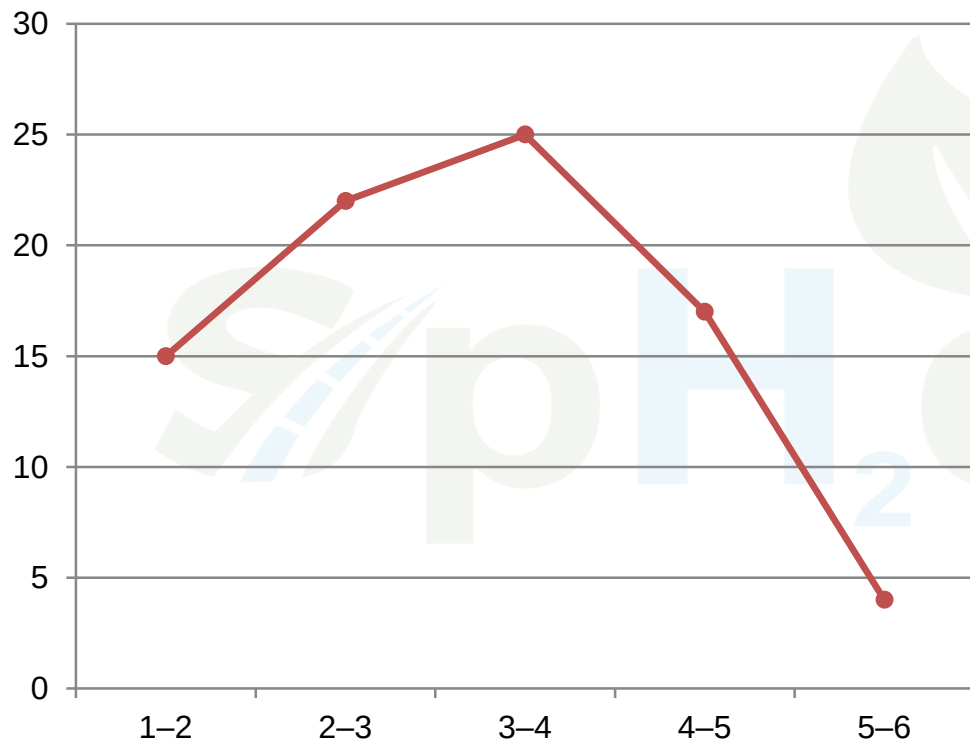
Bekat	Chiqdi	Tushdi	Ichida
1	15	0	15
2	10	3	22
3	8	5	25
4	4	12	17
5	2	15	4

$$L_i = L_{i-1} + B_i - A_i$$

L_i — bekatdan keyingi yuklama; B_i — chiqqanlar; A_i — tushganlar.

Ride-check natijasi: load profile

Yuklama profili qaysi kesim eng band ekanini ko'rsatadi.



Maximum load point

Grafikdagi eng yuqori qiymat 3–4 bekatlar oralig'ida: 25 yo'lovchi. Jadvalni aynan shu kesimdagi talab bo'yicha moslash kerak.

Nima uchun muhim?

Agar faqat boshlang'ich bekatga qaralsa, yo'nalishning ichki qismidagi haqiqiy yuklama ko'rinmay qolishi mumkin.

Eng yuklangan kesimdan xizmat rejasiga o'tish

Jadval "o'rtacha" talabga emas, eng muhim yuklama nuqtasiga qarab belgilanadi.



Rejalashtirish tamoyili: "eng yuklangan kesim" avtobuslar sonini belgilaydi, chunki xizmat sifati aynan shu joyda sinovdan o'tadi.

Chastotani hisoblash: Frequency

Talab katta bo'lsa, qatnov chastotasi oshadi; avtobus sig'imi katta bo'lsa, zarur chastota kamayadi.

$$F = P_{\max} / (C \times LF)$$

F — avtobus/soat; P_{max} — eng yuqori yo'lovchi oqimi; C — avtobus sig'imi; LF — ruxsat etilgan yuklanish koeffitsiyenti.

Yaxlitlash qoidasi

F qiymati odatda yuqoriga yaxlitlanadi. Masalan, 6.03 avtobus/soat → 7 avtobus/soat.

Formuladagi ko'rsatkichlar

P_{max} yo'lovchi/soat

C yo'lovchi/avtobus

LF qulaylik koeffitsiyenti

C×LF amaliy sig'im

Amaliy izoh

LF juda yuqori tanlansa, avtobus to'lib ketadi; juda past tanlansa, ekspluatatsiya xarajati ortadi.

Intervalni hisoblash: Headway

Frequency aniqlangandan keyin headway oddiy formula bilan topiladi.

$$H = 60 / F$$

H — avtobuslar orasidagi interval, daqiqa; F — bir soatdagi avtobuslar soni.

F = 6 avtobus/soat bo'lsa

$H = 60 / 6 = 10$ daqiqa. Demak, avtobuslar har 10 daqiqada kelishi kerak.

Vaqt chizig'i misoli



Eslatma

Real jadvalda avtobus aylanish vaqti, haydovchi tanaffusi, tirbandlik va zaxira transport vositalari ham hisobga olinadi.

Hisoblash misoli: 410 yo'lovchi/soat

Ertalabki tig'iz davrda eng yuklangan kesim bo'yicha jadval hisoblanadi.

Berilgan ma'lumotlar

Ko'rsatkich	Qiymat
Pmax	410 yo'lovchi/soat
C	80 yo'lovchi
LF	0.85
$C \times LF$	68 yo'lovchi

Natija: ertalabki tig'iz davrda yo'nalish bo'yicha avtobuslar 8–9 daqiqalik intervalda qatnashi kerak.

$$F = 410 / 68 = 6.03 \rightarrow 7$$

Zarur chastota: 7 avtobus/soat

$$H = 60 / 7 = 8.57$$

Tavsiya etiladigan interval: taxminan 8–9 daqiqa

Natijalarni ekspluatatsion qarorlarga aylantirish

Hisoblash faqat raqam emas; u amaliy boshqaruv qarorlariga asos bo'ladi.

Intervalni qisqartirish

tig'iz vaqtda kutish vaqtini kamaytirish

Katta sig'imli avtobus

P_{max} yuqori bo'lgan koridorda sig'imni oshirish

Qisqa reys

faqat eng yuklangan kesimda qo'shimcha xizmat

Bekatni yaxshilash

chiqish-tushish vaqtini qisqartirish

Svetofor ustuvorligi

jamoat transporti kechikishini kamaytirish

Monitoring

gps va reys bajarilishini nazorat qilish

Amaliy tavsiya: point-check xizmat sig'imini tez baholaydi, ride-check esa qayta rejalashtirish uchun aniqroq asos beradi.

Point-check va ride-check taqqoslash

Qaysi usulni tanlash tadqiqot maqsadi, vaqt va resurslarga bog'liq.

Mezon	Point-check	Ride-check
Kuzatuv joyi	bitta nuqta yoki bekat	butun yo'nalish
Natija	maximum load point	load profile
Aniqlik	o'rtacha	yuqori
Xarajat	kam	ko'proq
Qo'llash	tezkor monitoring	jadvalni to'liq rejalashtirish

Tanlash qoidasi

Agar tezkor holatni ko'rish kerak bo'lsa — point-check. Agar jadval, interval va sig'imni chuqur qayta ko'rish kerak bo'lsa — ride-check.

Xulosa

Frequency va headway jamoat transporti xizmat sifatini bevosita belgilaydi.

1. Talabni o'lchash

Yo'lovchi oqimi aniq o'lchanmasa, interval ham to'g'ri belgilanmaydi.

2. Eng yuklangan kesim

Jadvalni maximum load point bo'yicha moslash kerak.

3. Formula va amaliy qaror

$F = P_{\max}/(C \times L F)$ va $H = 60/F$ natija beradi, lekin real sharoitda aylanish vaqti, zaxira va tirbandlik ham hisobga olinadi.

Asosiy esda qoladigan fikr: jamoat transportida interval — bu oddiy jadval raqami emas, balki yo'lovchi talabi, sig'im, qulaylik va xarajat o'rtasidagi muvozanatdir.

Foydalanilgan asosiy manbalar

- Avi Ceder. Public Transit Planning and Operation: Modeling, Practice and Behavior. CRC Press, 2016.
- World Bank. Choosing Rapid Transit Alternatives, 2024.
- UNESCAP. Guidebook on Integrated Public Transport System, 2023.
- ITDP. BRT Planning Guide va BRT Standard materiallari.

Thank you for your attention!

