

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ

YÜKSƏK TƏHSİL İNSTİTUTU

Əzizov Əli Eytram oğlu

İbadlı Gülüstan İman qızı

Asvarov Məhəmməd Ruslan oğlu

Axundov Oqtay Oqtay oğlu

Quluzadə İzzət Səbuhi oğlu

**Azərbaycan şəhərlərinin mobillik problemləri və onların həlli istiqamətlərinin
müəyyənləşdirilməsi**

mövzusunda

MAGİSTRİK DİSSERTASIYASI

İxtisas: 060623 - Nəqliyyatda daşımaların və idarəetmənin təşkili mühəndisliyi

İxtisaslaşma: Logistika və Nəqliyyat (Sabah)

Elmi rəhbər: T.ü.f.d Zöhrabov Nicat

BAKİ-2024

Mündəricat

	Giriş	3
I FƏSİL.	Mobillik problemləri və onların həlli istiqamətləri	6
1.1	Mobillik anlayışı haqqında məlumat	6
1.2	Dünya miqyasında mobillik problemlərinin təhlili	10
1.3	Azərbaycan şəhərlərinin mobillik problemləri	22
II FƏSİL.	Müasir dövrün mobillik problemləri və onların həlli yolları	27
2.1	Şəhərlərin küçə yol şəbəkəsində hərəkətin təşkili	27
2.2	Şəhərlərdə ictimai nəqliyyatın işinin təşkili	35
2.3	Şəhərlərdə parkinq problemləri	37
2.4	Piyada hərəkəti və velosiped yollarının təşkili	44
III FƏSİL.	Azərbaycan şəhərlərinin hərəkətlilik problemləri və onların həlli istiqamətləri	47
3.1	Göyçay şəhərinin Heydər Əliyev prospekti ilə Rəsul Rza küçəsinin kəsişməsində yol hərəkətinin səmərəli təşkili	47
3.2	Göyçay şəhərində piyadaların təhlükəsiz hərəkətinin təşkili	52
	Nəticə	57
	Ədəbiyyat siyahısı	58

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı: Şəhər nəqliyyatının idarə edilməsi həm şəhər sakinlərinin həyat keyfiyyətinə, həm də ətraf mühitin davamlılığına birbaşa təsir göstərən müasir şəhər planlaşdırmasında mühüm rol oynayır. Göyçay şəhəri şəhər nəqliyyatının idarə olunmasında, xüsusən də svetoforlarla tənzimlənən kəsişmələrdə və sıx nəqliyyat axınının yaşandığı ərazilərdə əhəmiyyətli çətinliklərlə üzləşir. Sabit qrafik üzrə işləyən mövcud svetofor sistemləri real vaxt rejimində yol hərəkəti şəraitinə uyğunlaşa bilmir və buna görə də nəqliyyat vasitələrinin gecikmələrinin artması, ətraf mühitin çirklənməsi və yol-nəqliyyat hadisələri riskinin artması kimi mənfi hallara gətirib çıxarır. Bundan əlavə, qeyri-adekvat piyada infrastrukturu bu problemləri daha da gücləndirir və piyadaların təhlükəsiz və səmərəli gediş-gəlişini çətinləşdirir.

Bu problemlərin həlli şəhər hərəkətliliyinin təkmilləşdirilməsi və şəhərin davamlı inkişafının təmin edilməsi kimi önəmli məqsədlərə çatmaq üçün zəruridir. Adaptiv yol siqnalının idarə edilməsi və təkmilləşdirilmiş piyada infrastrukturu kimi müasir nəqliyyat idarə edilməsi texnologiyalarını inteqrasiya etməklə Göyçay şəhəri üzrə nəqliyyat axınını və piyada təhlükəsizliyini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırmağa imkan yarada bilər. Bu dissertasiya Göyçayın şəhər nəqliyyatının idarə edilməsi kontekstində onların elmi aktuallığını və praktiki tətbiqini vurğulayaraq bu həll yollarını araşdırır.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri: Bu tədqiqatın əsas məqsədi Göyçayda nəqliyyatın hərəkətini və təhlükəsizliyini artırmaq üçün adaptiv yol siqnallarına nəzarət mexanizmlərini və təkmilləşdirilmiş piyada infrastrukturunu təklif etməkdir. Tədqiqat zamanı avtomobillərin intensivliyi ölçüləcək və mövcud svetofor sistemlərinin işi qiymətləndiriləcək, real vaxt rejimində nəqliyyatın optimallaşdırılması üçün sensor əsaslı adaptiv tənzimləmə alqoritmlərini inkişaf etdirəcək, təhlükəsizliyi yaxşılaşdırmaq və gecikmələri azaltmaq üçün çoxsəviyyəli piyada keçidlərinin layihələndirilməsi həyata keçiriləcək. Tətbiq və texniki xidmət üçün praktiki tövsiyələr verilməklə, effektivlik simulyasiya və sahə sınaqları vasitəsilə qiymətləndiriləcək.

Tədqiqatın predmeti və obyekt: Tədqiqatın predmeti Göyçay şəhərində üzrə mobillik problemlərinin müəyyənəşdirilməsi və həll edilməsidir. Tədqiqatın obyekt

Azərbaycanın Göyçay şəhərində olan mobillik problemləri və bu problemlərin həll edilməsi üçün görülən işlər, araşdırmalar və çıxarılan nəticələrdir.

Tədqiqat metodları: İş prosesində ümumi elmi metod və üsullardan, məsələn, təhlil və analiz, qruplaşdırma, qarşılıqlı müqayisə və s. kimi üsullardan istifadə olunmuşdur. Şəhərlərdə və şəhər ərazilərində mobillik, piyada hərəkəti, parking problemi ilə bağlı geniş ədəbiyyat siyahısına əsaslanan bu tədqiqat işində məzmunun təhlili metodologiyası qəbul edilmişdir. Tədqiqatın məqsədinə nail olmaq üçün toplanmış məlumatlar əsaslı təhlil edilmişdir. Planlaşdırma, idarəetmə, vizuallaşdırma səviyyələrində mobillik həlləri növlərinə görə təsnifatlandırılmışdır.

Elmi yeniliyin elementləri: Bu tədqiqatda nəqliyyat axınının intensivliyinin və svetofor sistemlərinin performansının müşahidəsi, müqayisəsi və ölçülməsi daxil olmaqla empirik və nəzəri tədqiqat metodlarının birləşməsindən istifadə edilir. Həmçinin, hərəkət axını məlumatlarının təhlili və sintezindən, cari və təklif olunan hərəkət axını idarəetmə sistemlərinin modelləşdirilməsindən, hərəkət axınının və gecikmələrin simulyasiyasından istifadə edir. Bundan əlavə, nəzəri üsullara real vaxt rejimində hərəkət axını məlumatlarına və sensor girişinə əsaslanan adaptiv yol siqnal nəzarət modellərinin işlənməsi daxildir.

Praktiki həll: Bu dissertasiyada təklif olunan praktik həllərə adaptiv yol siqnallarına nəzarət sistemlərinin tətbiqi və çoxsəviyyəli piyada keçidlərinin tikintisi daxildir. Bu həllərin nəqliyyat gecikmələrinin azalması və nəqliyyat vasitələrinin hərəkətinin yaxşılaşması, həmçinin piyadaların təhlükəsizliyinin və rahatlığının yüksəldilməsi və avtomobillərin boş dayanma müddətlərinin azalması səbəbindən ətraf mühitin çirklənməsinin azalması ilə nəticələnməyəyi gözlənilir.

Müdafiə üçün təqdim edilən nəticələr (vəzifələr): Müdafiə üçün təqdim olunan əsas nəticələrə adaptiv siqnal nəzarəti vasitəsilə əsas kəsişmələrdə nəqliyyat gecikmələrinin əhəmiyyətli dərəcədə azaldılması, çoxsəviyyəli yerüstü keçidlərin həyata keçirilməsi ilə piyadaların hərəkətində təhlükəsizlik və səmərəliliyin yüksəldilməsi, təfərrüatlı simulyasiyalar və müqayisəli təhlillər vasitəsilə təklif olunan həllərin təsdiqi daxildir.

Nəticələrin aprobasiyası: İşin əsas müddəaları Azərbaycan Texniki Universitetində keçirilən və Heydər Əliyevin 101 illiyinə həsr olunmuş 9-cu elmi-texniki konfransda məruzə edilmişdir.

Nəşrlər: Tədqiqatın nəticələrinə aid bir məqalə dərc edilmişdir.

I FƏSİL. MOBİLLİK PROBLEMLƏRİ VƏ ONLARIN HƏLLİ İSTİQAMƏTLƏRİ

1.1 Mobillik anlayışı haqqında məlumat

Şəhər mobilliyi sürətlə inkişaf edən dünyada günümüzün aktual mövzularından biridir. Şəhər yerlərində əhalinin sürətlə artması səmərəli və dayanıqlı nəqliyyat həllərinə ehtiyacın yaranmasına zəmin yaratmışdır. İctimai nəqliyyat, velosiped yolları, piyada səkileri, avtomobillər üçün parkinq və s. bu kimi amillər şəhər mobilliyinin əsas tərkib hissəsi olmaqla şəhərin ümumi funksionallığının artırılmasında və yaşamaq qabiliyyətinin inkişafında mühüm rol oynayır.

Şəhər mobilliyində ictimai nəqliyyat, şəxsi nəqliyyat vasitələri, velosiped zolaqları, piyada səkileri və inteqrasiya olunmuş nəqliyyat sistemləri kimi amillər mühüm rol oynayır. İctimai nəqliyyat sistemlərinə avtobuslar, qatarlar, tramvaylar, metrolar və gəmilər kimi müxtəlif nəqliyyat vasitələri daxildir. İctimai nəqliyyat əhaliyə sərfəli, rahat və davamlı nəqliyyat növlərini təklif edir. Bu sistemlər nəqliyyat sıxlığının, çirklənmə səviyyəsinin azaldılması və şəhərlərdə hərəkət etməyə əlçatanlığın artırılması kimi faydaları təmin edir.

Şəhər mobilliyi urbanizasiya prosesinin mühüm aspektidir və vətəndaşlardan sosial və iqtisadi fəaliyyətlə məşğul olmaq üçün səyahət etməyi zəruri edir. Şəhər mobilliyinin təməl daşlarından biri ictimai nəqliyyat sistemləridir, çünki onlar ən səmərəli, davamlı və sosial cəhətdən ədalətli nəqliyyat formalarıdır. Ağıllı şəhərlər şəhər xidmətlərini yaxşılaşdırmaq üçün müasir texnoloji yeniliklərin tətbiqindən istifadə edirlər. İntellektual nəqliyyat sistemlərinin inteqrasiyası mobilliyi yaxşılaşdırmaq üçün texnologiyadan istifadə edərək sərnişinlərlə ictimai nəqliyyat arasında qarşılıqlı əlaqəni gücləndirməyə dəstək göstərir. Bu sistemlər böyük miqdarda şəhər məlumatlarını toplamaqla vətəndaşların hərəkətliliyini anlamağa və mövcud mobillik problemlərinin həlli istiqamətlərini müəyyən etməyə imkan verir. Şəhər məlumatlarının təhlili hərəkətliliyin dinamikasını başa düşmək və nəqliyyat sistemlərinin təkmilləşdirilməsi üçün vacibdir. Bu məlumatlar nəqliyyat sistemlərinin

səmərəliliyini artırmaq və vətəndaşların mobilliyini yaxşılaşdırmaq üçün istifadə edilə bilər (Massobrio, R., & Nesmachnow, S. 2023).

Şəxsi nəqliyyat vasitələri kimi xüsusən avtomobillərdən və motosikletlərdən geniş istifadə olunur. Bununla belə, şəxsi avtomobillər tıxaclara və ekoloji problemlərə səbəb olur. Avtomobil paylaşımı, elektrikli nəqliyyat vasitələri və ya velosiped kimi alternativ nəqliyyat vasitələrini təşviq etmək bu problemləri azaltmağa kömək edə bilər.

Velosiped infrastrukturu velosiped sürməyi təşviq etmək və tıxacları azaltmaq üçün vacibdir. Xüsusi velosiped zolaqlarının salınması və velosiped paylaşma proqramlarının işə salınması velosiped nəqliyyatına olan marağın artırılmasını təşviq edir və ətraf mühitin ekoloji vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasına xidmət edir. Bir çox şəhərlər velosiped infrastrukturuna sərmayə qoymaqla velosipedçilər üçün daha təhlükəsiz və əlçatan mühit yaratmağı hədəfləyir.

Piyada şəbəkələri də şəhər mobilliyinin vacib tərkib hissəsidir. Daha geniş səkilər, piyadalar üçün əlverişli keçidlər və yalnız piyadalar üçün nəzərdə tutulmuş zonaların yaradılması şəhər yerlərində təhlükəsizliyi, hərəkət əlçatanlığını və ümumi həyat keyfiyyətini yaxşılaşdırır. Bu yolla daha insanyönümlü, aktiv və canlı şəhər əraziləri yaradıla bilər.

Nəhayət, inteqrasiya olunmuş nəqliyyat sistemlərinin tətbiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu sistemlər müxtəlif nəqliyyat növlərini birləşdirərək istifadəçilərə asanlıqla səyahət etmək imkanı verir. Beləliklə, ictimai nəqliyyat, velosiped və piyada yollarının bir-biri ilə birləşdirildiyi sürətli və səmərəli nəqliyyat təmin edilir. İnteqrasiya edilmiş nəqliyyat sistemləri şəhər mobilliyində davamlılığı və səmərəliliyi artırmağa kömək edir.

Şəhər mobilliyi bir çox problemlərlə üzləşir və bu problemlər şəhərlərin səmərəliliyinə, nəqliyyat axınının davamlılığına və ümumi effektivliyinə təsir göstərə bilər. Bu çətinliklərdən bəzilərinə aşağıdakılar daxildir (Vinod S., 2023):

1. Tıxaclar - şəhər yerlərində səyahət vaxtının artmasına, gecikmələrə və məhsuldarlığın azalmasına səbəb olan əsas problemdir. Əhalinin artması, infrastrukturun olmaması və şəxsi nəqliyyat vasitələrinin istifadəsi tıxaclara səbəb olur.

Bu problemi həll etmək üçün infrastrukturunu təkmilləşdirmək, nəqliyyatın intellektual idarə edilməsi strategiyalarını həyata keçirmək və alternativ nəqliyyat növlərini təşviq etmək lazımdır.

2. Məhdud infrastruktur - bir çox şəhərlər artan şəhər nəqliyyat tələbini ödəmək üçün məhdud və ya köhnəlmiş infrastrukturla mübarizə aparmalıdır. Qeyri-adekvat yol tutumu və ictimai nəqliyyat sistemləri, velosiped və piyada infrastrukturunun olmaması effektiv hərəkətliliyə mane olur. Şəhər nəqliyyatının ehtiyaclarını ödəmək və dayanıqlı mobillik növlərini təşviq etmək üçün infrastrukturun genişləndirilməsi və təkmilləşdirilməsi vacibdir.

3. Ətraf mühitə təsirlər - şəhər nəqliyyatı havanın çirklənməsinə və istixana qazı emissiyalarının əhəmiyyətli dərəcədə artımına səbəb olur. Şəxsi nəqliyyat vasitələri, xüsusən də yanacaq ilə işləyən avtomobillər havanın keyfiyyətini pisləşdirir və iqlim dəyişikliyinə yol açan tullantılar buraxır. Elektrikli nəqliyyat vasitələri və ictimai nəqliyyat kimi ekoloji cəhətdən daha təmiz nəqliyyat növlərinə keçid şəhər nəqliyyatının ətraf mühitə təsirlərini azaltmaq üçün vacibdir.

4. İnteqrasiya çatışmazlığı - zəif inteqrasiya olunmuş nəqliyyat sistemləri maneəsiz və sürətli səyahət təcrübələrinə əngəl olur. Avtobuslar, qatarlar və velosipedlər kimi müxtəlif nəqliyyat növləri arasında koordinasiyanın olmaması müvafiq köçürmələrin həyata keçirilmə bilməməsinə, vaxt itkisinə və məhsuldarlığın azalmasına səbəb ola bilər. İnteqrasiya edilmiş nəqliyyat sistemlərinin tətbiqi köçürmələri asanlaşdırır və sənişinlərə hərtərəfli məlumat verir.

5. Parkinq problemləri - dayanacaq yerlərinin olmaması və parkinq yerlərinin düzgün idarə olunmaması nəqliyyat sıxlığına və ərazilərdən səmərəsiz istifadəyə səbəb olur. Sürücülər çox vaxt parkinq axtarışına xeyli vaxt sərf edirlər ki, bu da nəqliyyatın həcmi və tullantıları artırır. Ağıllı parkinq həllərinin tətbiqi, mövcud parkinq yerlərinin optimallaşdırılması və alternativ nəqliyyatın təşviqi parkinq problemlərini yüngülləşdirə bilər.

Bu problemlərin öhdəsindən gəlmək üçün kompleks yanaşma tələb olunur. Şəhərlər şəhərsalma, siyasət müdaxilələri, infrastrukturun inkişafı və insanların iştirakı kimi amilləri nəzərə alaraq davamlı və səmərəli şəhər mobilliyi sistemləri yarada bilər.

Bu yolla onlar nəqliyyat sıxlığını azalda, ekoloji dayanıqlığı artır, insanyönümlü və yaşanabilən şəhər məkanları yarada bilərlər. Şəhər mobilliyinin təkmilləşdirilməsi şəhərlərin gələcəyinin inkişafı istiqamətində mühüm addımdır.

Şəhər mobilliyi problemlərini həll etmək, daha səmərəli və dayanıqlı şəhər nəqliyyat sistemləri yaratmaq üçün müxtəlif həllər mövcuddur. Bu həll yollarına aşağıdakılar daxildir:

- birincisi, müxtəlif nəqliyyat növlərini qüsursuz şəkildə birləşdirən inteqrasiya olunmuş və multimodal nəqliyyat sistemlərinin inkişafıdır. Bura nəqliyyat iştirakçıları ilə əlaqələrin təkmilləşdirilməsi, gediş haqqı sistemlərinin inteqrasiyası və sərnişinlərə real vaxt rejimində məlumatın verilməsi daxildir.

- ikincisi, ictimai nəqliyyatdan istifadənin həvəsləndirilməsi nəqliyyat sıxlığını azaltmağa və davamlı şəhər mobilliyini dəstəkləməyə kömək edə bilər. İctimai nəqliyyat şəbəkələrinin genişləndirilməsinə, infrastrukturun təkmilləşdirilməsinə investisiya qoyuluşu, xüsusi avtobus zolaqları və ya prioritet siqnallar kimi tədbirlərin həyata keçirilməsi ictimai nəqliyyatın cəlbediciliyini və səmərəliliyini artırır.

- üçüncüsü, velosiped, skuter və piyada infrastrukturunun təkmilləşdirilməsi daha çox insanı aktiv nəqliyyat növlərini seçməyə həvəsləndirə bilər.

- dördüncüsü, avtomobil və velosiped paylaşımı kimi innovativ həll yollarının tətbiqi yolda şəxsi avtomobillərin sayını, tıxacları və karbon emissiyalarını azaltmağa kömək edə bilər.

- beşincisi, texnologiya və məlumatlardan istifadə şəhər nəqliyyat sistemlərini optimallaşdırır. İntellektual nəqliyyat sistemləri real vaxt rejimində tıxac və sıxlıq haqqında məlumat verər, nəqliyyat axınını optimallaşdırır və nəqliyyat şəbəkələrinin ümumi səmərəliliyini artırır.

- altıncısı, elektrikli nəqliyyat vasitələrinin və alternativ yanacaqların istifadəsinin təşviq edilməsi emissiyaları azalda və havanın keyfiyyətini yaxşılaşdırır.

- yeddincisi, şəhərsalma və ərazilərdən istifadə siyasətlərinin nəqliyyatın planlaşdırılması ilə inteqrasiyası yığcam və əlaqəli şəhər mühitlərinin yaradılması üçün vacibdir.

- səkkizincisi, davranış dəyişikliyinə təşviq etmək və davamlı səyahət vərdişlərini dəstəkləmək vacibdir.

- doqquzuncusu, dövlət orqanları, nəqliyyat ekspertləri, memarlar və icma təşkilatları arasında əməkdaşlıq vacibdir.

Nəticədə şəhər nəqliyyat infrastrukturunu və xidmətləri üçün davamlı maliyyələşdirmə mexanizmlərinin təmin edilməsi vacibdir. Bu əsas həllərin kombinasiyasının həyata keçirilməsi daha səmərəli, dayanıqlı və inklüziv şəhər nəqliyyat sistemlərinin yaradılmasına kömək edə bilər (Vinod S., 2023).

1.2 Dünya miqyasında mobillik problemlərinin təhlili

21-ci əsr şəhərlərin davamlı inkişafı və urbanizasiyanın intensivləşməsi prosesi ilə seçilir. Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İqtisadi və Sosial Məsələlər Departamentinin Əhali Bölməsinə görə, hazırda dünya əhalisinin 55%-i şəhərlərdə yaşayır və 2050-ci ilə qədər bu nisbət 68%-ə yüksələcəyi gözlənilir. 1950-ci ildə dünya şəhər əhalisi 751 milyon idisə, 2018-ci ildə bu rəqəm 4,2 milyarda çatıb (UN DESA, 2018). Avropa ən çox şəhərləşmiş qitələrdən biridir; Avropa İttifaqında əhalinin təxminən 70%-i şəhərlərdə yaşayır və bu tendensiya artmaqda davam edir. Dünya şəhərləşməyə davam etdikcə, davamlı inkişaf getdikcə daha çox şəhər artımının uğurlu idarə olunmasından asılıdır. Həm şəhər, həm də kənd yerlərində həyatı yaxşılaşdırmaq üçün innovativ vasitələr vacibdir. Uzunmüddətli əhali meyllərinə əsaslanan yaxşı idarə olunan urbanizasiya ətraf mühitin deqradasiyasını və artan şəhər əhalisinin digər mənfi təsirlərini minimuma endirməklə yanaşı, şəhər sıxlaşmasının faydalarını maksimuma çatdırmağa imkan verir. (Lombardi, Giordano, Farouh, & Yousef, 2012)

Ağıllı şəhər konsepsiyası gələcəyin şəhərlərinin innovativ texnologiyalar vasitəsilə davamlı şəhər inkişafına nail olacağını proqnozlaşdırır. Bu texnologiyalar şəhərlərin iqtisadi, sosial və ekoloji ölçülərdə funksionallığını artırmaq məqsədi daşıyır. Ağıllı şəhərlər sakinlərin, yerli hakimiyyət orqanlarının, sahibkarların və digər qurumların əməkdaşlığı vasitəsilə fəaliyyət göstərir. Bu konsepsiyanın əsas məqsədi mövcud məkan və resurslardan ən səmərəli şəkildə istifadə etmək və texnologiyanın dəstəyi və aktiv vətəndaş iştirakı ilə buna nail olmaqdır. Şəhərin “ağıllılığı” çox vaxt

onun yerli iqtisadiyyat strukturu, mobillik həlləri və resursların idarə edilməsi (o cümlədən ətraf mühit resursları) ilə ölçülür. Ağıllı şəhər ideyalarının uğurla həyata keçirilməsində şüurlu və fəal vətəndaşlar mühüm rol oynayır.

Mobillik, xüsusən də artan tıxac səbəbindən şəhərlərin davamlı olması üçün həll edilməli olan ən çətin problemlərdən biridir. Davamlı şəhər inkişafı səmərəli nəqliyyat sistemi tələb edir. Xidmət olaraq Mobillik (MaaS) cari mobillik problemlərinin öhdəsindən gəlməyə kömək edə biləcək həllərdən biridir. Bu məqalə MaaS konsepsiyasının ağıllı mobilliyin təmin edilməsi prosesinə necə töhfə verə biləcəyini və beləliklə, ağıllı şəhər ideyasının həyata keçirilməsində irəliləyişin necə əldə oluna biləcəyini araşdırmaq məqsədi daşıyır. (König, Eckhardt, Aapaoja, Sochor, & Karlsson, 2016)

Aleksandra Koźlak və Barbara Pawłowska 2019-cu ildə “Ağıllı şəhərlərdə mobillik problemlərinin həllinin təhlili” mövzusunda tədqiqat aparmışlar. Tədqiqatın metodologiyasına ədəbiyyat təhlili və deduktiv metod daxildir. Avropa Ağıllı Şəhər Modeli əsasında ağıllı şəhər göstəriciləri və ağıllı mobillik alt indikatorları təhlil edilib. Tədqiqatın empirik məqsədi MaaS sistemlərinin tətbiqinin şəhər ağıllılığı göstəriciləri ilə əlaqəli olub-olmadığını araşdırmaqdır. Ədəbiyyat təhlili deduktiv üsulla dəstəkləndi və məlumatların təhlili aparıldı (TUWIEN, 2015).

Araşdırmanın nəticələri göstərir ki, MaaS sistemlərinin tətbiqi ağıllı şəhərə çevrilmək yolunda mühüm addımdır. MaaS şəhərlərə nəqliyyat sıxlığını azaltmağa və ətraf mühitə təsirini azaltmağa kömək edə bilər, eyni zamanda fərdlərə və icmalara öz mobillik ehtiyaclarını daha səmərəli və davamlı şəkildə qarşılamağa imkan verir. MaaS tətbiqləri ictimai nəqliyyatı, velosiped paylaşma sistemlərini, avtomobil icarəsi xidmətlərini və digər nəqliyyat həllərini birləşdirir və istifadəçilərə vahid platforma vasitəsilə giriş imkanı verir. Bu inteqrasiya istifadəçi təcrübəsini yaxşılaşdırır, eyni zamanda nəqliyyat sistemlərinin ümumi səmərəliliyini artırır.

Ağıllı şəhərlər üçün mobilliyin idarə edilməsi yalnız texnologiyanın istifadəsi ilə məhdudlaşmamalıdır. Vətəndaşların bu sistemləri mənimsəməsi və aktiv istifadə etməsi uğur üçün çox vacibdir. Ona görə də ağıllı şəhər layihələrində vətəndaşların iştirakı və təhsili texnoloji həllər qədər vacibdir. Şəhər rəhbərləri və siyasətçilər bu cür

layihələrin qəbulunu təşviq etmək üçün maarifləndirmə kampaniyaları təşkil etməli və bu yeni sistemlərin üstünlüklərini vətəndaşlara izah etməlidirlər.

Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, ağıllı mobillik strategiyalarını uğurla həyata keçirmək üçün şəhərlər MaaS kimi innovativ həllər qəbul etməlidir. Bununla belə, vurğulanmalıdır ki, tək-cə texnologiya kifayət deyil və bu prosesdə vətəndaşların iştirakı və təhsili də vacibdir. Nəticə etibarlı ilə ağıllı şəhərlərin uğurlu inkişafı cəmiyyətin bütün təbəqələrinin əməkdaşlığı və iştirakını, eləcə də texnoloji yenilikləri tələb edir.

Bu araşdırmada əldə edilən nəticələr şəhərlərin gələcək şəhərsalma planlarına işıq tuta bilər və davamlı şəhər həyatı üçün yeni siyasətlərin yaradılmasına töhfə verə bilər. Ağıllı şəhər və ağıllı mobillik konsepsiyalarının daha geniş tətbiqi şəhərlərin daha yaşana bilən, səmərəli və ekoloji cəhətdən təmiz olmasına kömək edəcək.

Banister və Litman kimi tədqiqatçılar şəhərlərdə nəqliyyat sıxlığının aradan qaldırılması ilə bağlı müxtəlif həll təkliflərini araşdırdılar. (Banister, 2008; Litman, 2019)

Banister müxtəlif nöqtəyi-nəzərdən nəqliyyat sıxlığı ilə bağlı siyasət və təcrübələri araşdıraraq ədəbiyyatdakı müxtəlif tövsiyələri nəzərdən keçirdi. Bu təkliflər arasında diqqət çəkən məqamlara konqres xərcləri, ictimai nəqliyyatın təkmilləşdirilməsi və velosiped sürmə və piyada kimi alternativ nəqliyyat növlərinin təşviqi daxildir. Tədqiqatçı bu həll təkliflərinin effektiv və mümkün olub-olmadığını təhlil etdi və şəhərlərdə nəqliyyat sıxlığını azaltmaq üçün potensial strategiyaları müəyyənləşdirdi. (Banister, 2008)

Bənzər bir yanaşma ilə Litman nəqliyyat sıxlığını azaltmağın yollarını dərinlən araşdırdı. Konqres xərcləri ictimai nəqliyyatın inkişafı və alternativ nəqliyyat növlərinin təşviqi kimi siyasət tövsiyələrini müzakirə etdi və bu həllərin təsirləri, xərcləri və mümkünlüyü haqqında ətraflı təhlil təqdim etdi. O, həmçinin şəhərlərdə nəqliyyat sıxlığını azaltmaq üçün təklif olunan siyasət və təcrübələrin potensialına diqqət yetirib. (Litman, 2019)

Hər iki tədqiqat siyasət və təcrübələrin nəqliyyat sıxlığı ilə bağlı təsirlərini və faydalarını qiymətləndirir və qərar qəbul edənlərə təlimat verir. Bu yolla şəhərlərdə

nəqliyyat sistemlərinin daha davamlı, səmərəli və əlçatan olmasına töhfə verməyi hədəfləyirlər. Bundan əlavə, Banister və Litman kimi tədqiqatçılar tıxacları azaltmaq üçün siyasət və təcrübələrin təsirlərini qiymətləndirmişlər. Bu tədqiqatlar şəhərlərdə nəqliyyat sistemlərinin mürəkkəbliyini və müxtəlif amillərin qarşılıqlı təsirini nəzərə alaraq vahid yanaşmanı qəbul etmişdir. (Banister, 2008; Litman, 2019)

Məsələn, Litman nəqliyyat sıxlığını azaltmaq üçün tək bir həllin kifayət etmədiyini vurğuladı və çoxlu strategiyaların qəbul edilməsinin zəruriliyinə işarə etdi. Bu strategiyalara ictimai nəqliyyat xidmətlərinin yaxşılaşdırılması, velosiped və piyada yollarının genişləndirilməsi, yol hərəkətinin idarə edilməsi tədbirlərinin görülməsi və avtomobillərin paylaşma sistemlərinin təşviqi kimi müxtəlif yanaşmalar daxildir. (Litman, 2019)

Bu tədqiqatların ortaq cəhəti tıxac probleminin mürəkkəbliyini anlamaq və çoxsaylı həll strategiyalarını qiymətləndirməkdir. Bu, vahid sehrli həll yolu deyil, şəhərlərin unikal ehtiyaclarına və şərtlərinə uyğunlaşdırılmış, inteqrasiya olunmuş nəqliyyat siyasətinin işlənilməsinə tələb edir. (Banister, 2008; Litman, 2019)

Nəticədə, Banister və Litman kimi tədqiqatçılar nəqliyyat sıxlığı üçün həll strategiyalarının mürəkkəbliyini və müxtəlifliyini vurğulayır və şəhərlərin dayanıqlı, əlçatan və effektiv nəqliyyat sistemlərinə doğru irəliləməsinə töhfə verir. Demək olar ki, bu cür tədqiqatlar şəhər planlaşdırıcılar, siyasətçilər və qərar qəbul edənlər üçün dəyərli mənbədir. (Banister, 2008; Litman, 2019)

Gutierrez və digərlərinin araşdırması şəhərlərdə ictimai nəqliyyat sistemlərinin qeyri-adekvatlığı və effektivliyinin hərtərəfli nəzərdən keçirilməsini təmin edir. (Gutierrez, Benitez, & Berrocal, 2019)

Araşdırmada bildirilir ki, şəhərlərdə ictimai nəqliyyat sistemlərinin qeyri-kafi və ya səmərəsiz olması fərdlərin şəxsi avtomobillərdən asılılığını artırır. Bu, nəqliyyat sıxlığı, ətraf mühitin çirklənməsi və əlçatanlıq problemləri kimi bir sıra mənfi təsirlərlə nəticələnir.

Tədqiqatçılar bu problemin mənşəyini və təsirlərini təhlil edərək ictimai nəqliyyat sistemlərini təkmilləşdirmək üçün müxtəlif həll yolları təklif ediblər. Bu təkliflərə aşağıdakılar daxildir:

İctimai nəqliyyat xidmətlərinin keyfiyyətinin yüksəldilməsi - ictimai nəqliyyat xidmətlərinin keyfiyyəti etibarlılıq, tezlik, rahatlıq və əlçatanlıq baxımından yaxşılaşdırılmalıdır. Daimi texniki qulluq və modernləşdirmə ictimai nəqliyyatın etibarlılığını artırma və səyahət təcrübəsini yaxşılaşdırma bilər.

Marşrutların və tezliklərin optimallaşdırılması - ictimai nəqliyyat marşrutları və tezliyi istifadəçi tələb və ehtiyaclarına uyğun olaraq optimallaşdırılmalıdır. Daha səmərəli marşrutlar və daha tez-tez səfərlər istifadəçilərin ictimai nəqliyyatı seçmə ehtimalını artırma bilər.

Əlçatanlıq və əlçatanlıq standartlarının təkmilləşdirilməsi - ictimai nəqliyyat sistemlərinin əlillər və yaşlılar kimi xüsusi ehtiyacları olan insanlar üçün daha əlçatan olması vacibdir. Əlil panduslar, liftlər və eşitmə məhdudiyətli insanlar üçün informasiya sistemləri kimi funksiyalar təkmilləşdirilməlidir.

İnteqrasiya və istifadəçi dostu xidmətlər - müxtəlif nəqliyyat növlərinin (məsələn, avtobus, metro, velosiped paylaşımı) inteqrasiyası və istifadəçi dostu xidmətlərin təmin edilməsi ictimai nəqliyyatı istifadəçilər üçün daha cəlbedici edə bilər.

Gutierrez və digərlərinin araşdırması şəhərlərdə nəqliyyat problemlərinin həlli yollarının axtarışında qərar qəbul edənlərə rəhbərlik etmək üçün aparılan mühüm araşdırmaadır. Belə işlərin şəhərlər üçün dayanıqlı və əlçatan nəqliyyat sistemlərini inkişaf etdirmək və ictimai nəqliyyatdan istifadəni artırmaq üçün böyük əhəmiyyət kəsb etdiyi görülür. Tədqiqat şəhərlərdə ictimai nəqliyyat sistemlərinin qeyri-adekvat olmasının müxtəlif nəticələrini nəzərdən keçirir. Bunlara nəqliyyat sıxlığının artması, havanın çirklənməsi, nəqliyyat xərclərinin artması və ictimai nəqliyyatdan istifadənin azalması kimi amillər daxildir. Bu, şəhərlərin davamlılıq məqsədlərinə və əlçatanlıq standartlarına cavab verməsini çətinləşdirir. Araşdırmada şəhərlərdə ictimai nəqliyyat sistemlərinin təkmilləşdirilməsinin vacibliyi vurğulanır. Bu təkmilləşdirmələrin həm mövcud istifadəçilərin məmnunluğunu artırması, həm də potensial yeni istifadəçiləri cəlb etməsi gözlənilir. Xüsusilə şəhərlərin ölçüsünü və əhalisini nəzərə alsaq, effektiv ictimai nəqliyyat şəbəkəsi davamlı və əlçatan şəhər həyatı üçün əsas tələbdir. (Gutierrez, Benitez, & Berrocal, 2019)

Bundan əlavə, tədqiqat göstərir ki, ictimai nəqliyyat sistemlərinin təkmilləşdirilməsi yalnız texniki və infrastruktur dəyişiklikləri ilə məhdudlaşmır. Eyni zamanda, istifadəçilərin ehtiyaclarını və gözləntilərini daha yaxşı qarşılamaq üçün xidmət göstərilməsinin və istifadəçi təcrübəsinin təkmilləşdirilməsi də vacibdir. Bu kontekstdə rəqəmsallaşma və ağıllı texnologiyalardan istifadə ictimai nəqliyyat sistemlərinin səmərəliliyini və əlçatanlığını artırma bilər.

Nəticə olaraq, Gutierrez və digərləri tərəfindən təqdim olunan tədqiqat şəhərlər üçün, ictimai nəqliyyat sistemlərini təkmilləşdirmək üçün müxtəlif strategiyaların araşdırılmasına və tövsiyə edilməsinə əhəmiyyətli töhfə verir. Bu cür strategiyaların həyata keçirilməsi şəhərlərin daha dayanıqlı, ekoloji cəhətdən təmiz və istifadəçi yönümlü nəqliyyat sistemlərinə malik olmasına kömək edə bilər. (Gutierrez, Benitez, & Berrocal, 2019)

Litman tərəfindən təqdim edilən araşdırma ictimai nəqliyyat infrastrukturuna və xidmət keyfiyyətinə investisiyaların şəhərlərdə nəqliyyat problemlərini yüngülləşdirmək üçün necə effektiv strategiya ola biləcəyini ətraflı araşdırır. (Litman, 2020)

Bu tədqiqat çərçivəsində müxtəlif şəhərlərdə ictimai nəqliyyat sistemlərinin təkmilləşdirilməsinin təsirləri və bu təkmilləşdirmələrin nəqliyyat sıxlığı, havanın çirklənməsi, əlçatanlıq və ictimai nəqliyyatdan istifadəyə potensial təsirləri araşdırılmışdır. Litman apardığı təhlillərlə ictimai nəqliyyata və xidmət keyfiyyətinə investisiyaların şəhərlərdə nəqliyyat problemlərini azaltma potensialına malik olduğunu ortaya qoyur.

Araşdırmada vurğulanır ki, ictimai nəqliyyat infrastrukturuna investisiyalarla yanaşı, xidmət keyfiyyəti də vacibdir. Bu kontekstdə bildirilir ki, müntəzəm və etibarlı xidmətlər, rahat nəqliyyat vasitələri, əlçatan dayanacaqlar və istifadəçi dostu xidmətlər kimi amillər ictimai nəqliyyatın cəlbediciliyini artırma və fərdlərin şəxsi nəqliyyat vasitələrindən istifadəsini azalda bilər.

Litmanın araşdırması həmçinin ictimai nəqliyyat xidmətlərinə investisiyaların iqtisadi və ekoloji faydalarını ətraflı şəkildə araşdırır. Bu kontekstdə, investisiyaların

əməliyyat xərclərini azaltmaqla şəhər iqtisadiyyatına töhfə verə biləcəyi və karbon emissiyalarını azaltmaqla ekoloji davamlılığı dəstəkləyə biləcəyi qənaətinə gəlinir.

Sonda, Litmanın araşdırması, ictimai nəqliyyata və xidmət keyfiyyətinə investisiyaların şəhərlərdə nəqliyyat problemlərinin azaldılmasında mühüm rol oynaya biləcəyini izah edir. Belə nəticəyə gəlinir ki, bu cür strategiyaları həyata keçirməklə şəhərlər daha dayanıqlı, əlçatan və istifadəçi dostu nəqliyyat sistemlərinə keçə, beləliklə də şəhər həyatının keyfiyyətini yüksəldə bilər. Litmanın araşdırması, şəhərlərdə nəqliyyat problemlərinin həllində ictimai nəqliyyat infrastrukturuna və xidmət keyfiyyətinə investisiyaların əhəmiyyətini daha da genişləndirir. (Litman, 2020)

Araşdırma şəhərlərdə nəqliyyat problemlərini azaltmaq üçün ictimai nəqliyyat infrastrukturuna investisiyaların vacibliyini vurğulayır. Lakin bu sərmayələrin effektiv həyata keçirilməsi üçün planlaşdırma, maliyyələşdirmə və icra prosesləri də həll olunmalıdır. Bu proseslərdə yerli özünüidarəetmə orqanlarının, dövlət qurumlarının, özəl sektorun və vətəndaş cəmiyyətinin əməkdaşlıq etməsi və iştirak etməsi vacibdir.

Bundan əlavə, Litmanın araşdırması xidmət keyfiyyətinin vacibliyini vurğulayır. Bildirilir ki, nizamlı və etibarlı xidmətlər, rahat nəqliyyat vasitələri, əlçatan dayanacaqlar və istifadəçi dostu xidmətlər kimi elementlər ictimai nəqliyyatdan istifadəni artırır və fərdləri şəxsi nəqliyyat vasitələrindən imtina etməyə təşviq edə bilər. Buna görə də ictimai nəqliyyat xidmətlərinin istifadəçilərin ehtiyaclarına və gözləntilərinə uyğun dizaynı və təmin edilməsi vacibdir. (Litman, 2020)

Nəticədə, Litmanın araşdırması şəhərlərdə nəqliyyat problemlərinin həllində ictimai nəqliyyat infrastrukturuna və xidmət keyfiyyətinə investisiyaların kritik əhəmiyyət kəsb etdiyini ətraflı müzakirə edir. Belə qənaətə gəlinir ki, bu cür strategiyaları həyata keçirməklə şəhərlər daha yaşana bilən, dayanıqlı və əlçatan bir struktura nail ola və beləliklə də şəhər sakinlərinin həyat keyfiyyətini yüksəldə bilər. (Litman, 2020)

Ewing və Hamidi şəhərlərdə şəhərlərin genişlənməsinin yol məsafələrinin artmasına və avtomobildən asılılığın artmasına səbəb olduğunu, bunun da nəqliyyat

sıxlığını və ətraf mühitin deqradasiyasını pisləşdirdiyini araşdırdılar. (Ewing, & Hamidi, 2015)

Bu tədqiqat şəhərlərin genişlənmə tendensiyalarının ictimai nəqliyyat sistemlərinə, nəqliyyat sıxlığına və ətraf mühitin davamlılığına təsirlərini araşdıraraq, şəhərlərin genişlənməsinin təsirlərini əhatəli şəkildə nəzərdən keçirdi. Tədqiqatçılar bildirirlər ki, şəhərlərin genişlənməsi gediş-gəliş məsafələrinin artmasına və avtomobildən asılılığa gətirib çıxarır ki, bu da tıxacları artırır.

Bundan əlavə, Ewing və Hamidi'nin araşdırmaları da şəhərlərin genişlənməsinin ətraf mühitin deqradasiyasına təsirlərinə toxunur. Uzun yollar və artan avtomobil istifadəsi havanın çirklənməsi, istixana qazı emissiyaları və təbii yaşayış yerlərinin məhv edilməsi kimi ekoloji problemlərə səbəb olur. Buna görə də, şəhərlərin genişlənməsinə nəzarət edilməli və şəhərlər daha sıx, yığcam və davamlı olmalıdır. (Ewing, & Hamidi, 2015)

Tədqiqat şəhərlərin genişlənməsinin yaratdığı problemlərin həllinin və davamlı şəhər inkişafı üçün strategiyaların hazırlanmasının vacibliyini vurğulayır. Bu kontekstdə şəhər planlaşdırıcıları və qərar qəbul edənlər şəhərlərin genişlənməsi tendensiyalarına nəzarət edəcək siyasət və təcrübələr qəbul etməlidirlər. Bu siyasət və təcrübələrə konsentrasiya strategiyaları, nəqliyyat həlləri və kənd yerlərinin qorunması kimi tədbirlər daxildir.

Yekun olaraq, Ewing və Hamidinın araşdırmaları şəhərlərin genişlənməsinin nəqliyyat problemlərini və şəhərlərdə ətraf mühitin deqradasiyasını necə pisləşdirdiyini ətraflı izah edir. Demək olar ki, bu cür tədqiqatlar şəhərsalma və siyasətin qurulmasında mühüm rol oynayır və davamlı şəhər inkişafı üçün istiqamət verir. Ewing və Hamidi araşdırmaları şəhərlərin genişlənməsinin mənfi təsirlərini aradan qaldırmaqla şəhərlərin davamlılığı üçün mühüm perspektiv təklif edir. (Ewing, & Hamidi, 2015)

Tədqiqat şəhərlərin genişlənməsinin gediş-gəlişin və avtomobildən asılılığın artmasına necə töhfə verdiyini ətraflı araşdırır. Xüsusilə, o, şəhərin genişlənməsi ilə paralel olaraq işləmək üçün məsafələrin artırılmasının insanların şəxsi avtomobillərdən

asılılığını artırdığını və bunun da tıxac və nəqliyyat xərclərinə mənfi təsir göstərdiyini vurğulayır.

Bundan əlavə, tədqiqat şəhərlərin genişlənməsinin ətraf mühitə təsirlərini nəzərə alır. O vurğulayır ki, uzun gedişlər və artan avtomobil istifadəsi havanın çirklənməsi, istixana qazı emissiyaları və təbii yaşayış yerlərinin məhv edilməsi kimi ekoloji problemlərə səbəb olur. Bu, ekoloji davamlılıq baxımından narahatlıq doğuran vəziyyət yaradır.

Tədqiqat göstərir ki, şəhərlərin genişlənməsinə nəzarət edilməli və şəhərlər daha sıx, yığcam və davamlı olmalıdır. Bu baxımdan, şəhər planlaşdırıcıları və qərar qəbul edənlər üçün şəhərlərin genişlənməsi tendensiyalarına nəzarət edəcək siyasət və təcrübələr qəbul etmələri vacibdir. Bunlara konsentrasiya strategiyaları, nəqliyyat həlləri və kənd yerlərinin mühafizəsi kimi tədbirlər daxildir.

Yekun olaraq, Ewing və Hamidinin araşdırmaları şəhərlərin genişlənməsinin nəqliyyat problemlərini və şəhərlərdə ətraf mühitin deqradasiyasını necə pisləşdirdiyini ətraflı nəzərdən keçirməklə şəhərlərin davamlılığı üçün mühüm perspektiv təklif edir. Bu cür tədqiqatların şəhərsalma və siyasətin qurulmasında mühüm rol oynadığını və davamlı şəhər inkişafı üçün istiqamət verdiyini söyləmək olar. (Ewing, & Hamidi, 2015)

Liu və digərləri tərəfindən aparılan araşdırma şəhərlərdə nəqliyyatla bağlı emissiyaların havanın çirklənməsinə və iqlim dəyişikliyinə təsirini dərinlənən araşdırır. Bu tədqiqat “şəhərlərin mobillik problemləri və onların həlli istiqamətləri” mövzusunda ədəbiyyatda mühüm yer tutur. (Liu, Lindberg, & Sperling, 2019)

Araşdırmalar göstərir ki, şəhərlərdə nəqliyyat sisteminin buraxdığı çirkləndiricilər xüsusilə havanın keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir və iqlim dəyişikliyinə səbəb olur. Xüsusilə, motorlu nəqliyyat vasitələrinin işlənmiş tullantıları şəhərlərdə əhəmiyyətli bir hava çirkliliyi mənbəyidir və tənəffüs xəstəlikləri kimi sağlamlıq problemlərinə səbəb ola bilər. Bununla belə, istixana qazları emissiyalarının artması global iqlim dəyişikliyinə sürətlənməsinə və şəhərlərdə ekoloji vəziyyətin pisləşməsinə də səbəb ola bilər.

Tədqiqat nəqliyyatla bağlı emissiyaları azaltmaq və şəhərlərdə havanın keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün müxtəlif yolları qiymətləndirir. Bu kontekstdə elektrikli nəqliyyat vasitələrinin təşviqi, ictimai nəqliyyat sistemlərinin inkişafı, velosiped yollarının və piyada yollarının genişləndirilməsi kimi həll təklifləri vurğulanır. Bu həllər şəhərlərdə nəqliyyatı daha davamlı etməyə və ətraf mühitə təsirləri azaltmağa kömək edə bilər. (Kamargianni, Li, Matyas, & Schäfer, 2016)

Bundan əlavə, tədqiqat siyasətçilər və şəhər planlaşdırıcıları üçün bir sıra tövsiyələr verir. Xüsusilə, ekoloji cəhətdən təmiz nəqliyyatı təşviq edən siyasətlərin və infrastruktur investisiyalarının əhəmiyyəti vurğulanır. Bu cür siyasətləri həyata keçirməklə şəhərlərdə havanın keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq, sağlamlıq problemlərini azaltmaq və iqlim dəyişikliyi ilə mübarizə aparmaq məqsədi daşıyır.

Bu tədqiqat şəhərlərdə nəqliyyatla bağlı emissiyaların ətraf mühitə və sağlamlığa təsirlərini başa düşmək üçün hərtərəfli çərçivə təqdim edir. Bu kontekstdə araşdırma şəhər havasının çirklənməsinin tənəffüs yolu xəstəlikləri və digər sağlamlıq problemləri kimi insan sağlamlığına zərərli təsirlərini vurğulayır. O, həmçinin istixana qazları emissiyalarının iqlim dəyişikliyinə verdiyi töhfələrə toxunaraq şəhərlərin ekoloji davamlılığı baxımından mühüm bir məsələyə diqqət yetirir.

Tədqiqat müxtəlif həll təkliflərini qiymətləndirərək şəhərlərin nəqliyyat sistemlərini daha ekoloji cəhətdən təmiz və davamlı hala gətirməyin yollarını araşdırır. Müzakirə olunan həll təklifləri arasında elektrikli nəqliyyat vasitələrinin təşviqi, ictimai nəqliyyat sistemlərinin təkmilləşdirilməsi və velosiped yollarının genişləndirilməsi kimi təcrübələr var. Bu həll təkliflərinin şəhərlərdə nəqliyyatın ətraf mühitə təsirlərini azaltmaq və havanın keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün təsirli bir yol olduğu düşünülür. (Komninos, 2015)

Bundan əlavə, tədqiqat siyasətçilər və şəhər planlaşdırıcıları üçün mühüm rəhbər mənbə rolunu oynayır. Tədqiqat ekoloji cəhətdən təmiz nəqliyyat siyasətlərinin və infrastruktur investisiyalarının əhəmiyyətini vurğulayır və bu sahədə atılması lazım olan addımları açıq şəkildə ortaya qoyur. Bu baxımdan daha dayanıqlı və sağlam şəhərlərin yaradılması üçün müxtəlif strategiya və siyasətlərin qəbul edilməli olduğu bildirilir.

Nəticə olaraq, Liu və digərlərinin araşdırması şəhərlərdə nəqliyyatla bağlı ekoloji problemlərin əhəmiyyətini vurğulayır və bu sahədə edilməsi lazım olan araşdırmaları və həll təkliflərini ətraflı şəkildə müzakirə edir. Belə bir araşdırmanın şəhərlərin ekoloji dayanıqlığına və yaşanabilirliyinə əhəmiyyətli töhfə verdiyi və gələcəkdə daha sağlam və dayanıqlı şəhərlərin yaradılmasına kömək edə biləcəyi düşünülür. (Liu, Lindberg, & Sperling, 2019)

Davis və digərlərinin araşdırması ətraf mühitə təsirləri azaltmaq üçün təmiz nəqliyyat texnologiyalarına keçidin və dayanıqlı nəqliyyat növlərinin təşviq edilməsinin vacibliyini vurğulayır. Araşdırma, xüsusilə təmiz nəqliyyat texnologiyaları kimi elektrikli nəqliyyat vasitələrinin və davamlı nəqliyyat növləri kimi velosiped, piyada və ictimai nəqliyyatın ətraf mühitə təsirlərə qarşı əhəmiyyətli bir həll ola biləcəyini ifadə edir. Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin istifadəsi qalıq yanacaq ilə işləyən nəqliyyat vasitələrinin yaratdığı istixana qazı emissiyalarını azalda və havanın çirklənməsini əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilər. Eynilə, velosiped sürmə, gəzinti və ictimai nəqliyyat kimi dayanıqlı nəqliyyat növləri karbon dioksid emissiyalarını azalda və şəhərlərdə nəqliyyat sıxlığını azalda bilər. (Davis, Diegel, Boundy, & Moore, 2018)

Tədqiqat bu təmiz nəqliyyat texnologiyalarını və dayanıqlı nəqliyyat növlərini təşviq etmək üçün müxtəlif strategiyalara müraciət edir. Bunlara infrastruktur investisiyaları, təşviq siyasətləri, vergilərin azaldılması, təşviqlər və maarifləndirmə kampaniyaları kimi tədbirlər daxildir. Bu strategiyaları həyata keçirməklə, fərdləri və qurumları təmiz nəqliyyat texnologiyalarını mənimsəməyə və dayanıqlı nəqliyyat rejimlərinə keçidi təşviq etməklə ətraf mühitə təsirləri azaltmaq məqsədi daşıyır. Tədqiqat bu təmiz nəqliyyat texnologiyalarını və dayanıqlı nəqliyyat növlərini təşviq etmək üçün müxtəlif strategiyaları nəzərdən keçirir və bu strategiyaların təsirlərini qiymətləndirir. Xüsusilə infrastruktur investisiyalarının əhəmiyyəti vurğulanır və elektrikli işləyən nəqliyyat vasitələrinin istifadəsini təşviq edəcək enerji doldurma məntəqələrinin və velosiped yollarının yayılmasının zəruriliyi vurğulanır. Bundan əlavə, vergi endirimləri, təşviqlər və maarifləndirmə kampaniyaları kimi siyasət tədbirlərinin təsirli ola biləcəyi bildirilir. (Kourtit, & Nijkamp, 2012)

Bununla belə, tədqiqat onu da vurğulayır ki, təmiz nəqliyyat texnologiyalarına keçid və dayanıqlı nəqliyyat növlərinin qəbulu bəzi çətinliklərlə üzləşə bilər. Bu problemlərə yüksək xərclər, infrastruktur çatışmazlıqları, texnoloji məhdudiyyətlər və vərdiş dəyişikliyi kimi amillər daxildir. Buna görə də, siyasətçilər və şəhərsalmaçılar bu maneələri aradan qaldırmaq üçün müvafiq siyasət və strategiyalar hazırlamalıdır.

Shaheen və digərlərinin araşdırması nəqliyyatın planlaşdırılması və siyasətlərinə ədalətli yanaşmanın qəbul edilməsinin və həssas əhalinin ehtiyaclarının prioritetləşdirilməsinin vacibliyini vurğulayır. Tədqiqat nəqliyyatın sosial, iqtisadi və ekoloji bərabərsizliklərə necə töhfə verdiyini və bu bərabərsizliklərin necə azalda biləcəyini araşdırır. Xüsusilə, tədqiqat vurğulanır ki, nəqliyyat siyasəti və planlaşdırma qərarları cəmiyyətin bütün təbəqələrini əhatə edəcək şəkildə hazırlanmalı və həssas qrupların ehtiyacları nəzərə alınmalıdır. Tədqiqat bu bərabərsizlikləri azaltmaq üçün müxtəlif strategiyaları nəzərdən keçirir. Məsələn, ictimai nəqliyyat xidmətlərinin təkmilləşdirilməsi və əlçatanlığın artırılması həssas qrupların nəqliyyat ehtiyaclarının ödənilməsində mühüm addım ola bilər. Nəqliyyatın planlaşdırılmasında cins, yaş, gəlir və əlillik kimi fərqləri nəzərə almaq da vacibdir. (Shaheen, Cohen, & Chung, 2016)

Araşdırmada qeyd edilir ki, bu strategiyaların həyata keçirilməsi ilə nəqliyyatda bərabərsizliklər azaldıla bilər və cəmiyyətin bütün təbəqələri nəqliyyat xidmətlərindən daha ədalətli şəkildə faydalana bilər. Bu, daha əhatəli və davamlı şəhər həyatına doğru mühüm addımdır. Bundan əlavə, tədqiqat nəqliyyatın planlaşdırılmasında cins, yaş, gəlir və əlillik kimi fərqlərin nəzərə alınmasının vacibliyini vurğulayır. Bu o deməkdir ki, nəqliyyat siyasəti və infrastruktur investisiyaları bütün cəmiyyətin ehtiyaclarını ödəmək üçün hazırlanmalı və həyata keçirilməlidir. Məsələn, yaşlı insanlar üçün daha çox avtobus dayanacağı və ya əlillər üçün daha əlçatan ictimai nəqliyyat kimi tənzimləmələr edilə bilər.

Bu strategiyaların həyata keçirilməsi ilə nəqliyyat bərabərsizliklərinin azalacağı və cəmiyyətin bütün təbəqələrinin nəqliyyat xidmətlərindən daha ədalətli şəkildə faydalana biləcəyi düşünülür. Bu, təkcə nəqliyyat sahəsində deyil, həm də ümumilikdə şəhər həyatının daha əhatəli və davamlı olması baxımından vacibdir. Ədalətli nəqliyyat

sisteminə doğru atılan bu addımlar şəhərlərin daha yaşana bilən və daha ədalətli olmasına töhfə verə bilər.

1.3 Azərbaycan şəhərlərinin mobillik problemləri

Şəhər mobillik problemləri bu gün bir çox böyük şəhərlərdə rast gəlinən mühüm məsələdir. Şəhərlərdə artan əhali və nəqliyyat vasitələrinin sayı tıxaclara səbəb olur. Xüsusilə sıx iş saatlarında və böyük tədbirlər zamanı nəqliyyat axını dayana bilər. Nəqliyyatdan çox istifadə olunması şəhərlərdə havanın çirklənməsinə səbəb olur. Avtomobillərin atdığı tullantılardan havada çirkləndirici qatların toplanması sağlamlıq problemlərinə və ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb ola bilər.

Nəqliyyat vasitələrinin sayının sürətlə artması şəhərlərdə avtomobillərin parkinq tapmaq problemini daha da pisləşdirir. Məhdud parkinq yerləri, küçələrdə nəqliyyat vasitələrinin saxlanması və parkinq ödənişləri kimi amillər parkinq problemlərini artırır. Başqa bir problem isə bəzi şəhərlərdə ictimai nəqliyyat sistemləri acınacaqlı vəziyyətdə olması və sərnişinlərin sayı normadan çox olmasıdır. Avtobus və qatarların nəzərdə tutulmuş vaxt intervalından gec gəlməsi və ya az olması ictimai nəqliyyat istifadəçilərinin narazılığına səbəb ola bilər. Qeyri-adekvat və ya çatışmayan piyada və velosiped yolları şəhərdə piyadaların və velosipedçilərin təhlükəsizliyinə problem yarada bilər və alternativ nəqliyyat variantlarının istifadəsini məhdudlaşdırır. Bəzi ərazilərdə isə ümumiyyətlə ictimai nəqliyyatın fəaliyyət göstərməməsi həmin ərazidə yaşayan əhəlinin haqlı narazılığına səbəb olaraq cəmiyyətdə bərabərsizlik yaradaraq, həmin insanların sosial təcridlə üzləşməsinə səbəb olur.

Urbanizasiya və iqtisadi inkişaf Azərbaycanda sürətli şəhər artımına səbəb olub, nəticədə şəhərlərdə mobillik problemləri artıb. Effektiv nəqliyyat sistemləri şəhər ərazilərində iqtisadi məhsuldarlığın, sosial inklüzivliyin və ekoloji davamlılığın təmin edilməsi üçün vacibdir. Bununla belə, Azərbaycan şəhərləri onların yaşamaq qabiliyyətinə, iqtisadi rəqabət qabiliyyətinə və ümumi həyat keyfiyyətinə mane olan müxtəlif mobillik problemləri ilə mübarizə aparır.

Azərbaycanda bəzi ümumi nəqliyyat və mobillik problemlərinə infrastruktur və texniki xidmətin olmaması, pik saatlarda yaranan nəqliyyat sıxlığı, ictimai nəqliyyat

problemləri, təhlükəsizlik problemləri, kənd və ya ucqar ərazilərdə əlçatanlıq problemləri və ətraf mühitə təsirlər daxil ola bilər. Bu problemlər nəqliyyat sistemlərinin səmərəliliyini və əlçatanlığını artırmaq üçün infrastruktur investisiyaları, ictimai nəqliyyat sistemlərinin təkmilləşdirilməsi, nəqliyyatın idarə edilməsi tədbirləri və dayanıqlı nəqliyyat strategiyaları daxil olmaqla, effektiv siyasət və planlaşdırma vasitəsilə həll edilə bilər.

Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi qanunvericilik islahatlarına və taksi xidmətlərinin təkmilləşdirilməsinə, habelə nəqliyyat sektorunun modernləşdirilməsi planlarına diqqət yetirən “Azərbaycanda Mobilliyin Transformasiyası Proqramı”nın təqdimatını keçirib. Təşəbbüslərə Bakının rəqəmsal əkizinin hazırlanması və işə salınması, 20-dən çox layihənin simulyasiyası və 7 kilometrlik velosiped zolağından başlayaraq velosiped infrastrukturunun inkişafı daxildir. Səylər həmçinin avtobus parkının modernləşdirilməsi, avtobus zolaqlarının genişləndirilməsi, əlavə parkinq yerlərinin yaradılması və Bakıda parkinq haqlarının nağdsız ödəniş imkanlarının tətbiqinə də aiddir. Bundan əlavə, proqram 2025-ci ilə qədər 300 milyon səyahəti şəxsi nəqliyyatdan ictimai nəqliyyata keçirməyi hədəfləyir və bu, Azərbaycanda nəqliyyat xidmətlərində mobilliyin yaxşılaşdırılması və rəqəmsallaşmanın təşviq edilməsinin vacibliyini vurğulayır.

Ağıllı mobillik innovasiyaları Azərbaycan şəhərlərində mobillik problemlərinin həlli üçün perspektivli çözümlər yolları təklif edir. Bu texnologiyaları mənimsəmək və dayanıqlı nəqliyyat variantlarını tətbiq etməklə şəhərlər mobilliyi, tranzit səmərəliliyini artırma və ətraf mühitə təsirləri azalda, nəticədə daha yaşana bilən və dayanıqlı şəhər mühitləri yarada bilər (Yaqubzadə M., 2023).

Ölkəmizdə Azərbaycan Yerüstü Nəqliyyat Agentliyi (AYNA) tərəfindən cari ilin əvvəlindən etibarən Bakı şəhərində velosiped yollarının salınması istiqamətində hazırlanan layihənin icrasına başlanılıb. Layihənin ilkin mərhələsi Bakı şəhərinin əsasən mərkəzi hissələrini –Azərbaycan, Bülbül prospektlərini, İstiqlaliyyət, Mirzəağa Əliyev, Fikrət Əmirov küçələrini və Bulvar ərazisini əhatə edib.

Mərhələli şəkildə digər küçələrdə də bu tip velosiped zolaqlarının salınması planlaşdırılıb. Artıq bir müddətdir ki, müvafiq nişanlanma işlərinə start verilib. Növbəti

mərhələdə yol nişanları, eyni zamanda, avtomobillərlə yarana biləcək münafiqəli nöqtələrin aradan qaldırılması üçün təhlükəsizlik sədlərinin quraşdırılmasına başlanılıb. Qeyd edək ki, 2027-ci ilədək 63 kilometr velosiped yolunun təşkili nəzərdə tutulub.

Hazırda Bakının 8 Noyabr prospektində hərəkət zolaqlarının sayı eyni saxlanılmaqla velosiped zolaqları salınır, ərazidə işıqlandırma səviyyəsinin yaxşılaşdırılması məqsədilə tədbirlər görülür. İşlər prospektin Yusif Səfərov küçəsinin Xəqani Rüstəmov küçəsi ilə kəsişməsinədək olan hissəsində aparılır. Ümumilikdə, prospekt boyunca 10 kilometrədək velosiped yollarının salınması nəzərdə tutulur. Sözügedən velosiped yolları “bufer zona”lar vasitəsilə yolun nəqliyyat vasitələri üçün nəzərdə tutulmuş hissəsindən ayrılır. Bundan başqa, prospekt boyunca mövcud piyada səkiləri bərpa olunur, kənarlarına yeni səki daşları düzülür.

Bakıda velosiped yolları layihəsi çərçivəsində yol kəsişmələrinə velosipedlərin hərəkətinin üstün olmasını ifadə edən, nəqliyyat vasitələri tərəfindən zolaqla hərəkət edən velosipedçi və skuterçilərə yol verilməsini şərtləndirən yaşıl rəngli boya çəkilib.

Velosipedçilərin hərəkət zamanı həmin yaşıl rəngli zolaqdan çıxması “Yol hərəkəti haqqında” qanunun tələblərinin pozulması, onların cərimələnməsi ilə nəticələnir. Velosiped zolağının tələbi avtobus zolağı kimi müvafiq yol nişanı ilə təchiz olunmaqla müəyyənləşdirilir. Bu isə həmin tələbə riayət etmək üçün qanuni məsuliyyət formalaşdırır. Başqa sözlə, velosipedçi öz zolağı olan yerdə başqa zolaqla hərəkət etdiyi halda ona cərimə tətbiq olunur. Bu “Yol hərəkəti haqqında” qanunun müvafiq maddəsində də öz ifadəsini tapır.

Ekspertlər qeyd edirlər ki, velosiped zolağına digər yol-hərəkət iştirakçılarının daxil olmaması üçün məhdudiyət tətbiq olunmuşdur. Belə ki, həmin zolaqda maşın saxlanması və ya təyinatı uyğun gəlməyən şəxslərin daxil olması yolverilməzdir. Əgər bu hal baş verərsə, yaranan vəziyyət dayanma-durma tələbinin və ya nişanın tələbinin pozulması kimi qiymətləndirilir. Velosiped zolağının olması ilə bağlı nişan qoyulubsa, təyinatı üzrə olmayan nəqliyyat vasitələrinin müvafiq zolağa girişi qeyri-qanunidir.

Skuter və velosipedlər üçün zolağın salınması nəqliyyat sistemi üçün vacib addımlardan biridir. Çünki dünya təcrübəsində də avtobus, velosiped zolaqları geniş tətbiq olunur. İnkişaf etmiş ölkələrdə belə düşünülür ki, şəhərin velosiped yolları varsa, deməli, həmin ərazidə ətraf mühitin, infrastrukturun və mədəniyyətin inkişafına xüsusi diqqət yetirilir. Paytaxtımızda da bu cür yolların salınması zəruri sayılır. Ona görə ki, velosiped zolaqlarının yaradılmadığı yollarda digər nəqliyyat vasitələrinin xətti ilə hərəkət edən velosipedçinin qəza təhlükəsi ilə üzləşməsinə daha çox rast gəlinir.

Təbii ki, velosiped və skuterlər üçün çəkilən zolaq (Şək. 1.1.) müəyyən qədər sıxlığa səbəb olur və hərəkəti çətinləşdirir. Ancaq bununla bağlı tədbirlər də görülür. Zolaqdan qanunsuz istifadə edənlər cərimələnir. Digər tərəfdən, müvafiq qurum ictimai nəqliyyat növlərindən istifadənin stimullaşdırılması üçün layihələrin icrasını planlaşdırır.



Şək. 1.1. Velosiped zolaqları

Bakıda ilk dəfə işıqforlarda velosiped bölmələrinin quraşdırılmasına başlanılıb. AYNA-nın məlumatına görə, məqsəd fərdi mobillik vasitələrinin təşviqi və istifadəçilərin təhlükəsizliyini artırmaqdır. Hazırda paytaxtın bəzi mərkəzi küçə və prospektlərində bu istiqamətdə texniki işlər həyata keçirilir.

Ölkəmizdə, xüsusən də paytaxt Bakıda mikromobillik vasitələrinin real nəqliyyata çevrilməsi istiqamətində ciddi işlər görməyə ehtiyac var. Mikromobillik vasitələri dedikdə, əsasən velosipedlər və skuterlər, eləcə də müasir tələblərə,

təhlükəsizlik qaydalarına cavab verən, fərdi qaydada istifadə edilə bilən digər ikitəkərli nəqliyyat vasitələri nəzərdə tutulur.

Mikromobillik infrastrukturuna velosiped zolaqları, velosiped yolları və parklanma yerləri kimi üç mühüm elementdən ibarətdir. Velosiped yolları ilə velosiped zolaqları fərqli anlayışlardır. Velosiped yolu avtomobil yolundan təcrid olunur, fiziki olaraq ondan ayrılır. Velosiped zolağı isə avtomobil yoluna bitişikdir, sadəcə olaraq xüsusi işarələnmiş xətlə avtomobillərin hərəkət zolaqlarından fərqləndirilir. Yəni, infrastrukturla bağlı işlər, əsasən, bundan ibarətdir.

Azərbaycan Yeriüstü Nəqliyyat Agentliyi Bakı şəhərində velosiped sürmək üçün infrastruktur yaratmaq üçün tədbirlər görür. Bu məqsədlə, Dənizkənarı Bulvarı, İçərişəhər metro stansiyası, Azərbaycan prospekti, Qış Parkı idman və konsert kompleksinin ərazisindəki ərazilərdə velosiped yollarının yaradılmasının ilk mərhələsi başa çatmışdır. Növbəti mərhələdə Heydər Əliyev prospekti, Atatürk prospekti, Ağ şəhər ərazisi, Yusif Səfərov küçəsi, 8 Noyabr prospekti, Babək prospekti, Ziya Bünyadov prospekti və s kimi şəhərin mərkəzi hissələrini əhatə edən velosiped yolu şəbəkəsi yaradılacaqdır. Salınması nəzərdə tutulan layihələrdən biri də Bakı Olimpiya Stadionu və Böyükşor gölünün ətrafında 18 kilometrlik velosiped yolunun yaradılmasıdır. Digər velosiped yol şəbəkələrinin yaxın illərdə yaradılması üçün analizlər aparılır. Velosiped yollarının yaradılmasında daha bir çətinlik velosiped parkinqlərinin olmamasıdır. Yollarda velosiped yollarının qurulması tıxac probleminin azaldılmasına xeyli kömək edəcəkdir. Eyni zamanda, bu günə qədər insanların əksəriyyəti üçün real nəqliyyat və idman vasitələri kimi sağlamlığın inkişafına kömək edəcəkdir. Qeyd etmək lazımdır ki, Mənzil İnşaatı Dövlət Agentliyinin Yasamal yaşayış kompleksində mənzil tikintisi velosiped zolaqları və parkinqlər sakinlərin istifadəsi üçün təmin edilmişdir.

II FƏSİL. MÜASİR DÖVRÜN PARKINQ PROBLEMLƏRİ VƏ ONLARIN HƏLLİ YOLLARI

2.1 Şəhərlərin küçə yol şəbəkəsində hərəkətin təşkili

Küçə yol şəbəkəsi yaşayış məntəqələrinin, şəhər və ya kənd yerlərinin infrastrukturunun, bina və tikililərdən kənarında eni məhdud olan, təkrar istifadə oluna bilən və insan iştirakı ilə məqsədyönlü şəkildə yaradılan xətti, planar və çoxsəviyyəli əsaslı tikinti obyektlərinin məcmusunun bir hissəsidir. Bu, obyektlərin səthində və ya içərisində nəqliyyat vasitələrinin və insanların (mövcud olduqda piyadaların və onlara bərabər tutulan velosipedçilərin və fərdi hərəkət vasitələrinin istifadəçilərinin) hərəkəti habelə onların içərisində nəqliyyat vasitələrinin yerləşdirilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Küçə yol şəbəkəsi yaşayış məntəqələrinin planlaşdırma strukturunun əsasını təşkil edir; o, nəqliyyatın intensivliyinin gələcək artımını nəzərə alaraq və kommunal xətlərin çəkilməsi imkanlarını təmin etməklə layihələndirilib.

Yaşayış məntəqələrinə münasibətdə küçə yol şəbəkəsi qəsəbələrin və şəhərsalma rayonlarının ərazisinə daxil olan, qırmızı xətlərlə məhdudlaşdırılan və nəqliyyat vasitələrinin və piyadaların hərəkəti, inkişafı və kommunal xətlərin çəkilməsi üçün nəzərdə tutulmuş nəqliyyat infrastrukturunu obyektlərinin məcmusudur, habelə qəsəbələrin və şəhər rayonlarının ərazilərinin onların kommunikasiya marşrutlarının tərkib hissəsi kimi nəqliyyat və piyada əlaqələrinin təmin edilməsi; hər biri öz iştirakçılarının hərəkətini təmin etmək funksiyasını və hərəkətin başlanğıc və son nöqtələrinə (ağır qüvvəsi obyektləri) çıxış funksiyasını yerinə yetirən şəhər küçələrinin və magistrallarının bir-biri ilə əlaqəli sistemidir. Küçə yol şəbəkəsinin hüdudlarına daxildir konstruktiv elementlər, o cümlədən yolun hərəkət hissəsinin yol örtüyü, nəqliyyat sahələri, ayırıcı zolaqlar, tramvay və yüngül rels yolları, qoruyucu qurğular (abadlıq, hasarlar), hərəkətin təşkili üçün texniki vasitələr; şəhər yerüstü elektrik nəqliyyatının əlaqə şəbəkələri üçün dəstək; yolun hərəkət hissəsindən kənarında səkilər, piyada keçidləri; şəhər ictimai sərnişin nəqliyyatının dayanacaq məntəqələri; işıqlandırma üçün nəzərdə tutulmuş obyektlər; yerüstü ictimai sərnişin nəqliyyatının dönmə və çökmə-dönmə sahələri və digər oxşar qurğu və qurğular. Küçə yol

şəbəkəsinin bəzi obyektləri şəhər sərnişin nəqliyyatının, o cümlədən yerüstü şəhər sərnişin nəqliyyatının hərəkəti üçün nəzərdə tutulub: avtobuslar, trolleybuslar, elektrik avtobusları, tramvaylar, mikroavtobuslar (Мартяхин, Косов, Мордвин, 2018).

Küçə yol şəbəkəsi eyni və ya müxtəlif inzibati-ərazi subyektlərinin (inzibati-ərazi vahidlərinin), o cümlədən müxtəlif dövlətlərdə yerləşən infrastruktur obyektlərini (binalar, tikililər, ev təsərrüfatları, torpaq sahələri, qəsəbə və ya təşkilatların əraziləri) və coğrafi obyektləri birləşdirir. Yaşayış yerlərində küçə yol şəbəkəsi ən çox inkişaf və yenidənqurma prosesində, məskunlaşan ərazilərdən kənarında ərazinin inkişafı və yeni avtomobil yollarının və dəmir yollarının tikintisi zamanı yaranır. Küçə yol şəbəkəsinin yoxa çıxmasının əsas səbəbi əhalinin məskunlaşdığı ərazilərdə ərazinin iqtisadi istifadəsinin dayandırılması, habelə, yenidənqurma zamanı yol şəbəkəsinin obyektlərinin ləğv edilməsi və ya xarici görünüşünün dəyişməsidir.

Küçə yol şəbəkəsinin əksər obyektlərinin adları var (əksər hallarda rəsmi, lakin qeyri-rəsmi olanlar onlarla birlikdə və ya onların əvəzinə istifadə edilə bilər), bəzi obyektlərin (məsələn, dizayn edilmiş avtomobil yolları) yalnız şərti nömrələri və ya göstəriciləri var. Yol şəbəkəsi obyektlərinin ümumiləşdirilmiş adı kimi adətən “yollar”, “küçələr” və “keçidlər” sözlərindən istifadə olunur (sənaye zonalarında yol şəbəkəsi obyektlərini və müxtəlif yaşayış məntəqələrini birləşdirən yol şəbəkəsi obyektlərini təyin etmək üçün “yollar” anlayışı daha çox istifadə olunur).

Küçə yol şəbəkəsinə aşağıdakı obyektlər kateqoriyası daxildir:

Xətti obyektlər: küçələr, prospektlər, avtomobil yolları (“nömrələnmiş” və layihələndirilmiş avtomobil yolları daxil olmaqla), magistral yollar, traktatlar, prospektlər, xətlər, xiyabanlar, çıxılmaz yollar, rampalar, çıxışlar, enişlər, sahillər, bulvarlar; ayrılmış piyada və velosiped yolları; park yolları, boşluqlar, xüsusi təşkil olunmuş cığırılar; süni kanallar, xətti obyektlərin qovşağı və kəsişmə yerləri, nəqliyyat vasitələrinin və insanların hərəkəti ilə bağlı şərti nöqtəli stasionar infrastruktur obyektlərinin yerləşdiyi yerlər (dayanacaqların yerləri, dirəklər, işıqlandırma qurğuları, yol şəraitinin qeydə alınması üçün stasionar qurğular, svetofor obyektləri, pilləkənlər, təcili çıxışlar və s.); keçidlər (məsələn, yerüstü keçidlər və göyərtələr), bərə keçidləri;

bina və tikililərdən kənar keçidlər (yalnız yollarda və cığırılarda), keçidlərdə (yalnız yollarda və cığırılarda), kanat yollarında və sənişin (yük-sənişin) liftləri;

Planar obyektlər: sahələr; nəqliyyat vasitələrinin və insanların bina və tikililərdən kənarında hərəkəti üçün yerlər (o cümlədən, nəqliyyat vasitələri üçün dönmə və oturma-dönmə yerləri, nəqliyyat vasitələrinin dayanacağı yerlər, təyyarələr və helikopterlər üçün geniş sahələri, hava limanları və aerodromlar); yaşayış məntəqələrinin və ya təşkilatların əraziləri;

Çoxsəviyyəli obyektlər: bina və tikililərdən kənarında körpülər (asma körpülər də daxil olmaqla), yerüstü keçidlər, tunellər, qovşaqlar, müxtəlif səviyyələrdə (yeraltı, yerüstü) keçidlər.

Şəhər və qəsəbələrdə küçə yol şəbəkələrinin inkişafının, habelə şəhərin küçə və yollarının salınmasının planlaşdırılması şəhərsalma normaları, torpaqdan istifadə və rayonlaşdırma qaydaları, istifadə üçün icazə verilən torpaq sahələri və tikinti obyektlərinin, torpaq sahələrinin şəhərsalma planları və planlaşdırma strukturunun elementlərinin (bloklar, mikrorayonlar, digər elementlər) yerləşdirilməsi normativləri əsasında aparılır.

Şəhərlərin planlaşdırma strukturu relyef, su yollarının mövcudluğu və iqlim kimi təbii şərtlər nəzərə alınmaqla yaradılır. Məsələn, şimal şəhərlərində qışda üstünlük təşkil edən küləklər istiqamətində yerləşən və qarın çox hissəsini şəhərə köçürməyə imkan verən küçə şəbəkəsi yaradılır. Yamacları olan şəhərlərdə yuxarıdan aşağıya doğru istiqamətlənmiş küçələr şəbəkəsi yaradılır - şəhər havalandırılır.

Yaşayış məntəqələrinin küçə yol şəbəkəsi küçə və yolların funksional təyinatı, nəqliyyatın sıxlığı, velosipedlər, piyadalar və digər nəqliyyat növləri nəzərə alınmaqla, küçələrin, şəhər yollarının və digər elementlərin davamlı iyerarxik qurulmuş sistemi şəklində formalaşmalıdır (Сатышев, Власов, 2011).

Küçə yol şəbəkəsinin planlaşdırma strukturuna bir sıra tələblər qoyulur:

- Öncəliklə, küçə yol şəbəkəsi küçə və yolların funksional təyinatı nəzərə alınmaqla davamlı sistem kimi layihələndirilməlidir.
- Nəqliyyatı sürət və nəqliyyat növünə görə bölmək yolu ilə avtomobil yollarının və nəqliyyat mərkəzlərinin lazımi tutumunun təmin edilməsi.

- Müəyyən istiqamətlərdə və hissələrdə müvəqqəti çətinliklər yarandıqda nəqliyyat axınlarının yenidən bölüşdürülməsi imkanı.
- Xarici nəqliyyat vasitələrinə (hava limanları, avtovağzallar, dəmir yolu, çay, dəniz stansiyaları və s.) və kənd yollarına rahat çıxışın təmin edilməsi.
- Nəqliyyat vasitələrinin və piyadaların təhlükəsiz hərəkətini təmin edilməsi.
- Müxtəlif funksional şəhər ərazilərinin rəasional yerləşdirilməsi və şəhərin ayrı-ayrı funksional sahələri arasında ən qısa əlaqənin təmin edilməsi.

İri şəhər sakinlərinin yaşayış yerindən (yaşayış sahələrindən) iş yerinə (sənaye və inzibati ərazilər) gedən yolda sərf etdikləri vaxt aşağıdakı cədvəl 2.1-də göstərilədiyi kimi 45 dəqiqədən çox olmamalıdır.

Cədvəl 2.1 Piyadaların sərf etdiyi zaman

Əhali, min. nəfər	Yaşayış yerindən iş yerinədək hərəkət üçün sərf olunan vaxt, dəq
2000	45
1000	40
500	37
250	35
100 və daha az	30

Yol şəbəkəsini yaradan zaman əsas nəqliyyatın hərəkətini az, lakin texniki cəhətdən yaxşı təchiz olunmuş şəhərlərin əsas küçələrində və yollarında cəmləşdirməyə çalışmaq lazımdır. Bu magistral yollarda piyadaların və nəqliyyat vasitələrinin təhlükəsizliyi təmin edilməli, onlar yüksək effektivliyə, yüksək sürətə və əhalinin trafik səs-küyündən qorunmasına malik olmalıdırlar. Başqa marşrutlardan isə ictimai nəqliyyat axınlarının daşınması üçün istifadə edilməməlidir. Bu zaman şəhərin yol şəbəkəsinin konturları nəzərə alınır.

Küçə yol şəbəkəsinin əsas xarakteristikası onun *qeyri-düzlük əmsalidir* hansı ki aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$K_s = L_u / L_m \quad (1.1)$$

Burada, L_u – şəhərin punktları arasında gedişin faktiki uzunluğu, L_m – hava xətti üzrə punktlar arasındakı məsafədir.

Aşağıdakı 2.2 nömrəli cədvəldə bu əmsalla xarakterizə olunan qeyri-düzlük dərəcəsi göstərilmişdir.

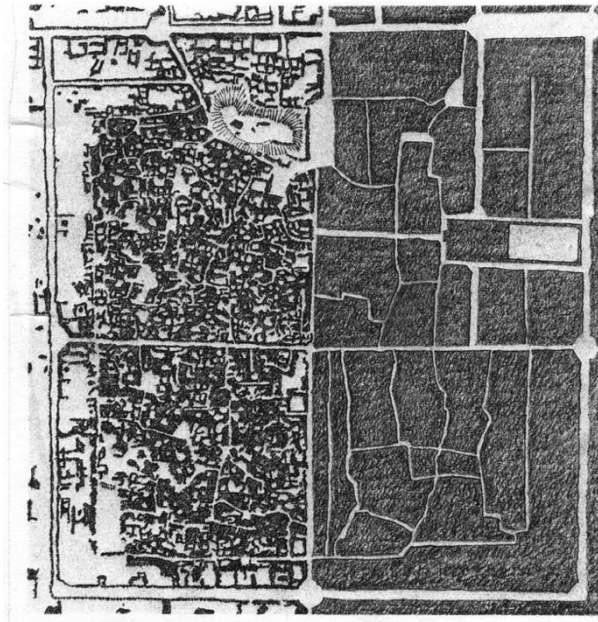
Cədvəl 2.2 Qeyri düzlük əmsalının dərəcələri

Qeyri-düzlük əmsalı	Dərəcə
1,3-dən çox	Fövqaladə yüksək
$1,25 \div 1,3$	Çox yüksək
$1,2 \div 1,25$	Yüksək
$1,15 \div 1,2$	Orta
$1,1 \div 1,15$	Az
1,1-dən az	Çox az

Həndəsi dizayn baxımından küçə və yol şəbəkələri şəhərsalma strukturlarının bütün müxtəlifliyini əhatə edən bir neçə növə bölmək olar: düzbucaqlı, düzbucaqlı-diaqonal, sərbəst, radial, radial-halqa, üçbucaq və birləşdirilmiş.

Düzbucaqlı plan, əvvəlcədən hazırlanmış planlara uyğun olaraq inkişaf etmiş şəhərlər üçün xarakterikdir. Düzbucaqlı planın görünüşü Hindistan, Misir, Mesopotamiya və Çin sivilizasiyalarının inkişafı ilə bağlı olan ən qədim şəhərsalma dövrlərinə təsadüf edir. O Qədim Yunanıstan və Qədim Roma şəhərlərində parlaq inkişaf etmişdir. Bu sxem geniş yayılmışdır, çünki digər planlaşdırma strukturları ilə müqayisədə bir sıra üstünlüklərə malikdir:

- hərəkət zamanı oriyentasiyanın rahatlığı və asanlığı;
- dublikat magistral xətlərin olması səbəbindən bütün şəbəkənin əhəmiyyətli tutumu;
- adətən radial və radial-halqa sistemlərində müşahidə olunan mərkəzi nəqliyyat qovşağının həddindən artıq yüklənməsinin olmaması.



Şək. 2.1. Düzbucaqlı sxem

Düzbucaqlı sxemin (Şək. 2.1.) əsas çatışmazlığı müxtəlif ağırlıq ocaqları arasında birbaşa ən qısa əlaqələrin olmamasıdır. Bütün hallarda, hipotenuza boyunca hərəkət etmək əvəzinə, nəqliyyat axını katetlər boyunca hərəkət edir. Onun qeyri-düzlük əmsalı $K = 1,25 \div 1,29$ -dur. Künc sahələri üçün $K = 1.41$.

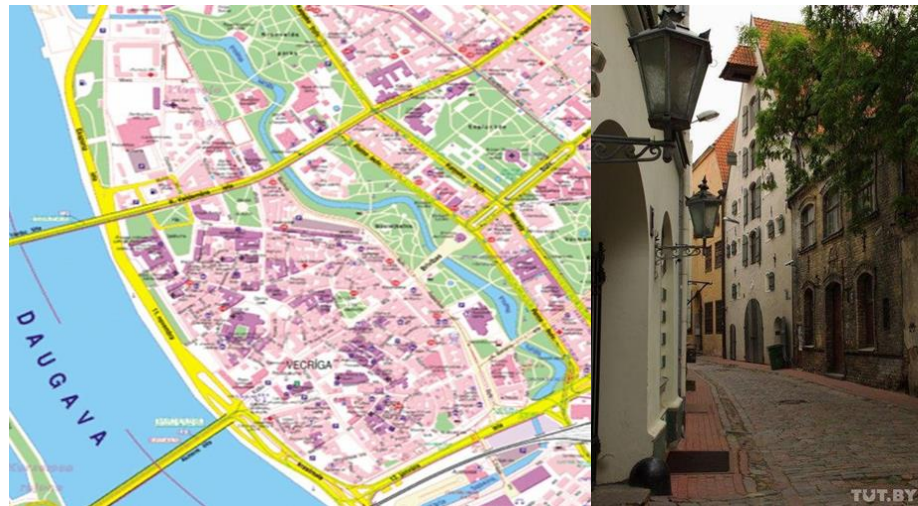
Bununla əlaqədar olaraq, bu planlaşdırma strukturu düzbucaqlı-diaqonal şəkildə (Şək. 2.2.) hazırlanmışdır. Diaqonal magistrallar ən aktiv istiqamətlərdə ən qısa məsafələri təmin edir. Bununla belə, bu, diaqonal magistral ilə qarşılıqlı perpendikulyar magistralların kəsişmə nöqtələrində qovşaqları əhəmiyyətli dərəcədə çətinləşdirir. Bu sxemin qeyri-düzlük əmsalı $K = 1,11 \div 1,12$ -dir. Belə inkişaf Detroit şəhərində (ABŞ) həyata keçirilib.



Şək. 2.2. Detroit şəhərindəki düzbucaqlı-diaqonal sxem

Sərbəst plan, nizamsız küçə və yol şəbəkəsi olan köhnə orta əsr şəhərləri üçün xarakterikdir. Feodal münasibətləri dövründə vahid planlaşdırma prinsipləri ilə maraqlanan yox idi, çünki... Mərkəzləşdirilmiş hakimiyyətin əvəzinə yerli hökmdarlar meydana çıxdı. Orta əsr şəhərləri gözlənilmədən bir-biri ilə heç bir şəkildə bağlı olmayan təsadüfi meydanlara səbəb olan dar küçələrin mürəkkəb şəbəkəsi ilə xarakterizə olunur. Məsələn, Köhnə Riqa rayonu.

Sərbəst tərtibatla küçələrin özləri şəhər nəqliyyatının və yük axınının təşkilinə ciddi maneədir. Belə şəhərlərdə yol şəbəkəsini müasir nəqliyyat tələblərinə yaxınlaşdırmaq üçün əsaslı vəsait qoyuluşu baxımından əhəmiyyətli olan yenidənqurma işlərinin aparılması zəruridir.

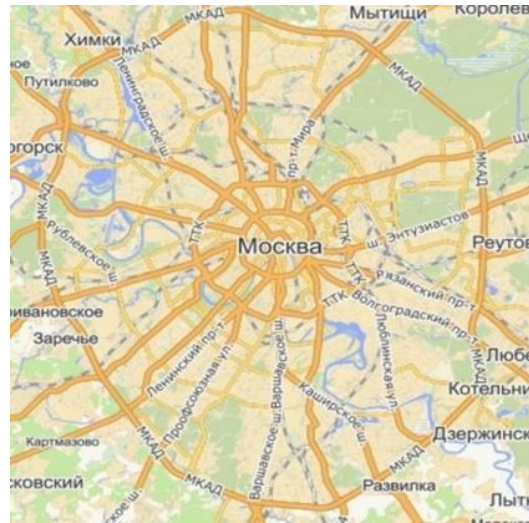


Şək. 2.3. Köhnə Riqa şəhərinin sərbəst sxemi

İndiki zamanda, aşağı trafik sürəti və nəqliyyat axınının sıxlığı ilə xarakterizə olunan kənd və kurortların layihələndirilməsi zamanı sərbəst plan istifadə edilə bilər. Müəyyən şərtlərdə, sərbəst planlaşdırma strukturu (Şək. 2.3.) əraziyə ən yaxşı uyğunlaşma təmin edə bilər. Sərbəst planlaşdırma zamanı çox şey fərdi hissələrin nə qədər yaxşı birləşdirilməsindən asılıdır. Qeyri-xətti əmsallar təxminən $K = 1.1$ -dir.

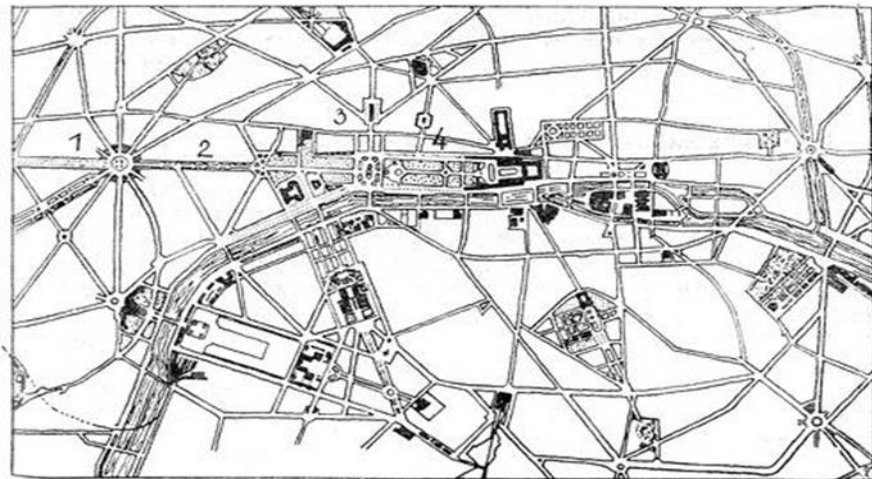
Radial sxem (Şək. 2.4.) kiçik köhnə şəhərlərdə rast gəlinir. Orta əsr şəhərlərinin əksəriyyəti bu sxemə gəldi. Orta əsr şəhərinin inkişafının haradan başlamasından asılı olmayaraq (qala, atlı yolların kəsişməsi, ticarət yeri) nisbətən qısa müddətdə, əksər hallarda o, kompakt planın tipik stereotip radial formasına çevrildi. Bu sxemə əsasən, periferik bölgələr arasında əlaqələr çox mürəkkəbdir. Qeyri-düzlük əmsalı $K = 1,38 \div 1,41$.

Şəhər sərhədlərini genişləndirdikcə təkcə radial əlaqələr kifayət etməzdi. Nəticədə radial-halqa nümunəsi meydana gəldi. Qeyri-düzlük əmsalları $K = 1.0 \div 1.1$.



Şək. 2.4. Moskva şəhərinin radial-halqa planı

Üçbucaqlı sxem (Şək. 2.5.) geniş istifadə edilmir, çünki küçə kəsişmələrində yaranan kəskin künclər sahələrin inkişafı zamanı əhəmiyyətli çətinliklər və narahatlıqlar yaradır. Bundan əlavə, üçbucaqlı sxem hətta ən aktiv istiqamətlərdə rahat nəqliyyat əlaqələri təmin etmir. Üçbucaqlı sistemin elementlərinə London, Paris, Bern və digər Avropa şəhərlərinin köhnə ərazilərində rast gəlmək olar. $K = 1.09$



Şək. 2.5. Üçbucaqlı sxem

Birləşdirilmiş sxem böyük tarixi şəhərlər üçün xarakterikdir. Burada, mərkəzi zonalarda tez-tez sərbəst, radial və ya radial-halqa quruluşuna rast gəlinir və yeni ərazilərdə yol şəbəkəsi düzbucaqlı və ya düzbucaqlı-diaqonal sxemə uyğun olaraq inkişaf edir. Qeyri-düzlük əmsalları $K = 1,25 \div 1,3$.

2.2 Şəhərlərdə ictimai nəqliyyatın işinin təşkili

İctimai nəqliyyat əhalinin geniş şəkildə istifadə etdiyi, müəyyən tələbata uyğun olaraq müxtəlif nəqliyyat vasitələri ilə sərnişin daşınmasını təmin edən xidmət sahəsidir. Bu xidmət sahəsinə avtobus, qatar, tramvay, metro və bu kimi sərnişin daşınmasını həyata keçirən nəqliyyat vasitələri aid edilir.

İctimai nəqliyyatın təşkili üçün nəzərdə tutulan əsas prinsiplər aşağıdakılardır:

1. Nəqliyyat vasitələrinin inteqrasiyası - bu prinsip sərnişinlərin ictimai nəqliyyat vasitələrindən daha rahat istifadə etməsini təmin edir. İnteqrasiyalı nəqliyyat infrastrukturunu sayəsində həm sərnişin sayı artır, həm də təyin olunmuş vahid tarif və ödəniş cədvəlləri olduğu üçün bu sahədə yarana biləcək problemlər aradan qalxır (Abdullayev 2018).

2. Nəqliyyat vasitələrinin intellektual idarə olunması - bu prinsip sərnişinlərin qrafik üzrə vaxtında, səmərəli və rahat şəkildə ünvana çatmasını təmin edir. Bura sıxlıq və tıxac, yol xəritələri, nəqliyyat tənzimləmələri kimi mərkəzləşdirilmiş sistemlərdən istifadə olunması aid edilir. Və nəticədə tıxaclar, yarana biləcək gecikmələr azalır və sərnişinlər üçün gediş daha sərfəli və əlverişli olur.

3. Sərnişin axınlarının proqnozlaşdırılması - bu prinsipdə ekspert qiymətləndirilməsi metodu, balans metodu, dinamik sıralar metodu və başqa bu kimi bir neçə müxtəlif proqnozlaşdırma metodlarından istifadə olunur. Proqnozlaşdırma metodları müxtəlif olsa da onları tətbiq edərək eyni nəticəyə - sərnişin axınlarının həcmnin təyin olunmasına nail olunur. İctimai nəqliyyatda sərnişin axınlarının proqnozlaşdırılması bir sıra amillərin təsiri nəzərə alınmaqla yerinə yetirilir. Sərnişinin orta gediş məsafəsi, əhali artımı kimi amillər bura aid edilir (Qasımov, 2020).

4. İnsanyönlü fəaliyyət - bu prinsip ictimai nəqliyyatın təşkili prosesində əhalinin ehtiyaclarının nəzərə alınmasını və onların özünün bu prosesdə bilavasitə iştirakını təmin edir. Bütün bu proseslər sərnişinlərin rahat və səmərəli şəkildə hərəkətliliyini nizamladığı üçün onların fikirləri və ehtiyacları əsas faktor kimi götürülməlidir.

5. Texnologiyanın tətbiqi - müasir dövrdə bu prinsip mütəmadi olaraq dəyişir və inkişaf edir. Bu inkişaf da nəqliyyatın təşkilini daha əlverişli və güvənli hala gətirir. Naviqasiya sistemləri, elektron bilet sistemləri, smart kart sistemləri, elektrik və hibrid nəqliyyat vasitələri, tıxac informasiya sistemlərindən istifadə olunması bu prinsipin əsasını təşkil edir.

Sərnişinlərin hərəkətliliyinin təmin edilməsində ictimai nəqliyyat və onun təşkili prinsipləri mühüm rol oynayır. Bu prinsiplərin səmərəli şəkildə həyata keçirilməsini təmin edən bir çox amillər var.

İctimai nəqliyyatın əlçatan olması fundamental əhəmiyyət kəsb edir. Asan və rahat yerlərdə salınan dayanacaqlar, stansiyalar və xətlər insanlara rahatlıqla ictimai nəqliyyatı seçmək imkanı verir. Xüsusilə fiziki qüsurlu şəxslərin və yaşlıların rahat istifadə edə bilməsi nəzərə alınmalıdır.

Bundan əlavə, ictimai nəqliyyat sistemlərinin müntəzəm və sıx tezliklə işləməsi vacib şərtidir. Tezlik və daha çox həcm insanlara daha rahat və vaxtında ünvana çatmaq imkanı verir. İctimai nəqliyyatın effektivliyi də bu tələblərə uyğun olaraq artır.

Eyni zamanda ödənişlərin və əlçatanlığın tarazlığı da ictimai nəqliyyatdan insanların geniş şəkildə istifadə etməsini təmin edir. Təyin olunmuş əlverişli qiymət cədvəli, tarif sistemləri və sosial imtiyazlar ictimai nəqliyyatın əlçatanlığını daha da artırır.

İntegrasiya və multimodallıq da ictimai nəqliyyatın vacib elementlərindən biri kimi sayılır. Müxtəlif ictimai nəqliyyat növləri arasında integrasiyanın tam təmin edilməsi dedikdə avtobuslar, qatarlar və metrolar kimi müxtəlif sistemlərin bir-biri ilə harmoniyada işləməsi nəzərdə tutulur.

İctimai nəqliyyat vasitələrinin təhlükəsiz, rahat və təmiz olması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu nəqliyyat vasitələrinin təmiz saxlanması, gündəlik olaraq texniki baxışdan keçirilməsi və sərnişinlərin təhlükəsizliyinin tam təmin olunaraq vaxtında ünvana çatdırılması üçün görülən bütün lazımi tədbirlər əhalinin ictimai nəqliyyat sistemlərinə yanaşma tərzini müsbət istiqamətdə dəyişir.

Sadalanan amillərin birləşməsi ictimai nəqliyyat vasitələrinin effektiv və uğurlu idarəetmə sisteminin yaradılmasına imkan verir. Bu sistem sayəsində ekoloji və sosial davamlılığa nail olmaq olar.

İctimai nəqliyyatın bir sıra müxtəlif növləri vardır. Hər bir şəhərdə əhalinin sayına, onların maliyyə imkanlarına uyğun olaraq bəzi nəqliyyat növləri digərlərinə nisbətən daha əlverişlidir və onların fəaliyyəti infrastrukturun vəziyyətinə görə üstünlük təşkil edir. (Cəbiyev, Eminli, Hüseynli, İslamov, 2023)

2.3 Şəhərlərdə parkinq problemləri

İnsanların sayının artması və şəhər ərazilərinin genişlənməsi yaşayış termininə önəmli töhvələr vermişdir. Ağıllı şəhərlərin inkişafı yeni texnologiyaların geniş tətbiqi və istifadəsi nəticəsində sürətlənmişdir. Əhalinin sayının artması avtomobillərin, avtobusların və başqa nəqliyyat növlərinin sayının artmasına səbəb olduğu üçün şəhərlərin qarşılaşdığı problemlərdən biri parkinq sisteminin inkişafıdır. İnkişaf etmiş və böyük şəhərlərdə ən əsas problemlərdən biri ödənişsiz parkinq yeri tapmaqdır. Bununla yanaşı, parkinq yeri tapmaq üçün daha çox vaxt sərf olunur, bu da öz növbəsində karbon emissiyasına səbəb olur və çirklənmə artır. Həmçinin tez-tez yol qəzalarının baş verməsi, yol infrastrukturunun saxlanması ilə bağlı tələblərin daha yüksək səviyyədə olması kimi problemlər də mövcuddur. Müasir və qabaqcıl texnologiyaların istifadəsi ilə qeyd olunan problemləri həll etmək üçün effektiv planlaşdırma sisteminin yaradılması vacib məqamlardan biridir. (Mladen Babic, Aleksandar Vekic, Milos Stanojevic, Gordana Ostojic, Jelena Borocki & Stevan Stankovski, 2019)

Ümumi mülkiyyət əhaliyə məxsus olan və hamının pulsuz istifadə edə biləcəyi ərazilərdir. Şəhər ərazilərində parklanmaya etinasız yanaşmaq ciddi problemlərə səbəb ola bilər. Qanunsuz səki parkinqi şəhərlərin ümumi problemlərindən biridir. Küçələrdə dayanma və durmanı qadağan edən nişanlanmanın olmasına rəğmən həmin ərazilərdə maşın parklanması (Şək. 2.6.) halları müşahidə olunur.



Şək. 2.6. Parkinqin qadağan olunduğu ərazidə maşınların saxlanması

Bugün bir çox şəhərlər müxtəlif innovativ həllər tapmaq və həyata keçirməklə parkinq problemini həll etməyə çalışır. Bu adətən xeyli vaxt və investisiya, həmçinin bu dəyişikliklərə uyğunlaşmaq, həllər və yeniliklərin daimi axtarışını tələb edir.

Günümüzdə şəhər əraziləri yüksək texnologiyaların tətbiqi nəticəsində ağıllı şəhərlərə çevrilir. Ağıllı şəhərlər şəhərin kollektiv intellektindən istifadə etmək üçün fiziki infrastrukturun, IT, sosial və biznes infrastrukturunun birləşdirilməsi kimi müəyyən oluna bilər. Bu şəhərin kritik infrastruktur amilləri və xidmətlərini- şəhər rəhbərliyi, təhsil, səhiyyə, ictimai təhlükəsizlik, daşınmaz əmlak, nəqliyyat və kommunal xidmətləri-daha ağıllı, bir-biri ilə əlaqəli və səmərəli etmək üçün Ağıllı Hesablama Texnologiyalardan istifadə etməkdir.

Bu, nəqliyyat və parkinq, işıqlandırma, ictimai ərazilərə nəzarət və texniki xidmət, mədəni irsin qorunması, xəstəxanaların və məktəblərin təhlükəsizliyi kimi ənənəvi ictimai xidmətlərin optimallaşdırılmasına xidmət edir. Bu infrastruktur vətəndaşlara və şəhər rəhbərliyi üçün bir sıra üstünlüklərə vahid, sadə və qənaətcil girişi təmin etməlidir. Çoxlu sayda İT şirkətləri ağıllı şəhərlər üçün geniş çeşiddə proqram və aparat həlləri hazırlayır və bu bazara daxil olmağın əsas səbəblərindən biri mənfəət əldə etməkdir. Parkinq həlləri hazırda bir çox şirkətin böyük sərmayə qoyduğu bir sahədir və inkişaf etməkdə olan və inkişaf etmiş ölkələrdə parkinq problemləri artdığından avtomobil parkinq sənayesi böyük potensiala malikdir.

Müasir dünyada baş verən sürətli dəyişikliklər cəmiyyətin bütün sahələrini eyni sürətlə izləyə bilməz. Tez-tez olur ki, bir dəyişiklik digərinin intensivliyinə təsir edir,

avtomobillərin və park yerlərinin sayının artmasında da vəziyyət eyni deyil. Dünyada avtomobillərin sayı durmadan artır, lakin parkinq yerlərinin sayı bir sıra amillərlə, hər şeydən əvvəl onları müəyyən etmək üçün yerin olmaması ilə məhdudlaşır. Tədqiqatlar göstərir ki, təkcə 2016-cı ildə 70 milyondan çox avtomobil istehsal edilib ki, bu da 2015-ci illə müqayisədə 5% artım deməkdir. Şəhər mərkəzlərində parkinq yeri tapmaq bir çox sürücülər üçün ən böyük çətinliklərdən biridir. Belə ki, boş yer axtarışında vaxt və yanacaq israf edilir, ətrafda yavaş hərəkət edən vasitələrin dövrə vurmaları səbəbiylə ərazidə trafik artması, bu vəziyyət də yol qəzalarının artmasına səbəb olur.

Həm aeroportlarda, həm avtovağzalarda, həm də ticarət mərkəzlərində parkinq problemi hər gün baş verir. Parkinqin əlçatan olmaması həm yerli bizneslərə zərər verə və əhalinin həyat keyfiyyətini aşağı sala bilər. Aşağıda bir neçə parkinq problemlərinə nümunələr qeyd edilir: (Banerjee & Associates, 2003)

1. Avtomobil sürücüləri üçün parkinqin mövcudluğu və qiyməti barədə dəqiq olmayan məlumat - sürücülər daha çox ödənişsiz və geniş parkinq yerləri gözləyərlər də, məhdud və bahalı parkinq yerləri tapırlar. Bu da vaxtlarının çox hissəsini istədikləri kimi parkinq yerləri axtarmağa sərf etmələrinə səbəb olur.
2. Mövcud parkinq yerlərindən düzgün istifadə edilməməsi - yerli rayonlaşdırma qaydaları, yeni yaşayış binalarının tikilməsi və digər inkişaf praktikaları parkinq yerlərinin həddindən artıq tədarükünə və mövcud parkinq yerlərinin səmərəsiz istifadəsinə səbəb ola bilər
3. Həddindən artıq avtomobil istifadəsi - avtomobil istifadəsindən asılılıq çoxlu xərclərlə nəticələnir. Bu xərclərə səyahətlərin azadılması, avtomobil və yaşayış yerləri üçün dayanacaq xərcləri, qəza riskinin artması, tıxac, piyadaların hərəkət qabiliyyətinin azalması və s. daxildir
4. Parkinq obyektlərinin iqtisadi, ekoloji təsirləri - şirkətlər pulsuz parkinq xərclərini birbaşa və ya dolaylı yol ilə müştərilər tərəfindən qarşılayırlar.
5. Fiziki qüsurlu şəxslər üçün dayanacaqlara tələbat - bu kimi dayanacaqlar həm qarajlarda, yerüstü ərazilərdə, giriş və kənar kəsiklərə yaxın yerləşdirilməlidir.

6. Yükləmə və boşaltma zonaları - ticarət avtomobillərinin yüklənməsi və boşaldılması zamanı az sayda dayanacaq yerinin olması hərəkət zolaqlarının bağlanmasına səbəb olacaq.

7. Əlverişsiz parkinq seçimləri - günün müəyyən vaxtlarında mümkün piyada məsafəsində parkinq yeri tapmaq çətindir.

Parkinq probleminin ən başlıca neqativ təsirlərindən biri şəhər dizaynının pozulmasıdır. Hər bir binanın yaxınlığında küçədən kənar parkinq sahələrinin yaradılmasının artırılması binaları bir-birindən uzaqlaşdırır və binalar arasındakı məsafələri artırır, həmçinin avtomobil sürməyin və piyada gəzintinin çətinləşməsinə səbəb olur. Binaların qarşısında cərgə-cərgə yaranan səki parkinqi (Şək. 2.7.) piyadaların binalara girişlərindən daxil olmanı çətinləşdirir. Dayanacaq üçün kifayət qədər yer olmadığından ictimai meydanlar, ictimai sahələr, ictimai toplantı yerləri kimi açıq sahələr zaman keçdikcə parkinq probleminin təsirindən dayanacaqlara çevrilir. (İbrahim, Hossam El-Din, 2017)



Şək. 2.7. Binaların həyətində parkinq problemi

Nəqliyyat vasitələrinin səkiyə park edilməsi yolun bir neçə zolağının avtomobillərin tutmasına səbəb olur. Beləliklə, yol zolaqlarının qalan hissəsinin yükü artır, bu da bəzən bir zolağa çevrilir, avtomobillərin bir zolaq üzərində artıq toplanmasına və tıxaclara səbəb olur. Xüsusilə dar küçələrdə və ya şəhərin mərkəzində səkilərdə parkinq (Şək. 2.8.) üçün daha çox zolaq təmin etmək üçün yerli hakimiyyət orqanları bu zolaqları səkilərin eni hesabına yaradırlar. Bu da öz növbəsində

standartdan kənarlaşmağa və zolaqların funksiyalarını yerinə yetirməməsinə səbəb olur. Piyadaların bu səkildən istifadə etməsi çətinləşir, səkildən istifadənin əlverişsiz olmasına və piyadaların narazılığına gətirib çıxarır.



Şək. 2.8. Dar küçələrdə parkinqin nəqliyyat hərəkətinə təsiri

Avtomobil sürücüləri nəqliyyat vasitələrini dayanacaqlarda saxlamaq üçün boş yer tapmaqda çətinlik çəkirlər. Sürücülər park etmək üçün boş yer tapa bilmədikləri üçün həmin ərazidə bir neçə dəfə dövr etməyə məcbur olurlar. Baş verən bu dövr etmə mövcud ərazidə nəqliyyat sıxlığına səbəb olur ki, bu da daha çox yanacaq israfına və ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur.

Parkinq idarəetməsinə resurslardan səmərəli istifadə ilə nəticələnən proqram və yanaşmalar daxildir. Parkinq idarəetməsi bir neçə strategiyanı əhatə edir. Düzgün formada tətbiq edildikdə parkinq idarəetməsi tələb olunan parkinq yerlərinin sayını əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilər və müxtəlif faydalar təmin edə bilər.

Parkinq qaydaları parkinq yeri istifadəsinə üstünlük vermək üçün nəqliyyat vasitələrinin bir parkinq yerində nə vaxt və nə qədər müddət ərzində qalacaqlarını nəzarət edə bilər. Parkinq qaydalarına aşağıda qeyd olunanlar daxil ola bilər: (Litman, 2023)

- Yükləmə, servislər, taksilər, fiziki qüsurlu istifadəçilər, avtobuslar və yük maşınları üçün fərqli yerlər planlaşdırmaq
- Parkinq vaxtını limitləmək. Yükləmə yerlərini 5 dəqiqə təyin etmək, market girişlərinə 30 dəqiqə, 1 və ya 2 saatlıq limitlər təyin etmək

- Xüsusi tədbirlər, konsertlər zamanı xüsusi parking qaydaları yaratmaq
- Ərazi sakinlərinə yaşayış yerlərinə yaxın parking yerlərini istifadə etmək hüququ vermək üçün xüsusi yaşayış üçün parking icazələri təqdim etmək
- Tikinti və xidmət maşınları üçün xüsusi parking yerlərinin yaradılması
- Həftəsonları və xüsusi günlərdə şəhərin mərkəzi küçələrində parkingin qadağan edilməsi
- İri həcmli nəqliyyat vasitələrinin küçələrdə dayandırılmasını məhdudlaşdırmaq
- Mövcud parking obyektlərinin tutumunun artırılması.
- Hazırda boş olan ərazilərdən istifadə etmək. Bu daha çox kiçik avtomobil, motosiklet və ya velosiped dayanacaqları üçün yararlı ola bilər.

Yuxarıda qeyd olunan müxtəlif parking qaydaları parkingin səmərəliliyini artırır və problemlərin qarşısını ala bilər.

Mobilliyin idarəedilməsi parking idarəedilməsini dəstəkləyən bir strategiyadır. Mobilliyin idarəedilməsi parking tələbinin və nəqliyyat vasitələrinin hərəkətinin azaldılmasına, ərazilərdən səmərəli şəkildə istifadəyə şərait yaradır.

Alternativ iş qrafiklərinin yaradılması, velosiped infrastrukturunun təkmilləşdirilməsi, taksi xidmətinin inkişaf etdirilməsi, hibrid rejimdə iş saatları, velosipeddən istifadənin və ya piyada gəzintinin təşviq edilməsi kimi strategiyalar mobilliyin idarəedilməsi strategiyalarına nümunə ola bilər.

Parking ödəmə metodlarının inkişaf etdirilməsi. Parking qiymətlərinə qarşı etirazlar daha çox səmərəsiz ödəniş üsullarından yaranır. Daha yaxşı elektron sistemlər yaradılması bu prosesin rahat, çevik, dəqiq və səmərəli olmasına şərait yarada bilər. Müxtəlif ödəniş üsullarının (nağd, debet və kredit kartları, mobil telefon və ya internet vasitəsilə) yaradılması, yalnız park edilmiş vaxta görə ödəniş edilməsi, çoxsaylı tariflər, endirimlərin tətbiq edilməsi və s. səmərəli elektron sistemin yaradılmasını dəstəkləyə bilər. Bu sistemə nümunə olaraq AzParking mobil tətbiqini nümunə olaraq göstərmək olar. Bu mobil tətbiqdə tarif və endirimlərin də tətbiq olunması istifadəçilər üçün daha əlverişli sistemin yaradılmasını təmin edə bilər. (Şək. 2.9.)



Şək. 2.9. Azparkinq elektron nəzarət sistemi

Velosiped dayanacaqlarının sayının artırılması. Velosiped dayanacağı velosiped nəqliyyatının rahatlığını və təhlükəsizliyini artıracaq. Velosiped parking obyektləri avtomobil dayanacağının bir hissəsini əvəz edə bilər. Velosiped dayanacaqları velosiped sürmə səviyyəsindən və təyinat yerinin növündən asılıdır. Məktəblər, universitetlər və istirahət mərkəzləri kimi istiqamətlərə günəşli və gözəl havalarda bəzi insanlar velosipedlə gəlir. Xüsusi velosiped zolaqlarının salınması insanlar arasında velosipeddən istifadənin sayının artımına səbəb olacaq. (Şək. 2.10.)



Şək. 2.10. Xüsusi velosiped zolaqları

Yuxarıda qeyd olunan strategiyalar vəziyyətə uyğun olaraq coğrafi, demoqrafik amillərdən, strategiyanın necə həyata keçirildiyindən və digər amillərdən asılı olaraq dəyişə bilər.

Əhalinin sürətli artımı nəqliyyatın həcmnin yüksək dərəcədə artması ilə nəticələndi və parking sistemlərinin idarə edilməsində çoxsaylı problemlərə səbəb oldu. Ağıllı parking sistemləri səmərəli və ağıllı şəhərlərin qurulmasında getdikcə həyati əhəmiyyət kəsb etməyə başladı. Parking yerlərinin sayını artırmaq və şəhərlərin infrastrukturunu dəyişmək çətindir. Amma insanların sayı artdıqca tıxaclar, yol qəzaları kimi problemlərin həllinin tapılması zəruridir. Bu problemə ən uyğun yanaşma yeni parking idarəetmə sisteminin tətbiq edilməsidir. Texnologiyanın inkişafı şəhərlərdə parking yerlərinin daha yaxşı idarə olunması üçün yeni imkanlar yaradır.

Ağıllı şəhərlərin inkişafı parking idarəetmə həllərinin sistemdə olan digər komponentlərə uyğun olmasını tələb edir. Qüsursuz parking həllinin açarı Machine Learning, Cloud Technology kimi texnologiyalardan istifadə etməkdir.

Parkinglə bağlı bu kimi problemlər gələcəkdə daha da artacaq və aktuallaşacaq. Gələcəkdə texnologiyaların inkişafı yeni parking həllərinin yaradılması və bu həllərin tətbiqi üçün çox faydalı olacaqdır. Şəhərlər düzgün qərar qəbul edilməsi üçün mümkün olan ən yaxşı həlli araşdırmaq üçün uzun müddət sərf etməlidirlər.

2.4 Piyada hərəkəti və velosiped yollarının təşkili

Hazırda nəqliyyat vasitələrinin ətraf mühitə vurduğu ziyan dünyanın ən aktual global problemlərindən biridir. Avtomobil nəqliyyatı ətraf mühitin çirkləndirilməsində lider mövqe tutur (90 faizdən çox), bununla yanaşı olaraq insanları saatlarla yolda saxlayan tıxaclara səbəb olur. Bir çox ölkələr bu problemin həlli yolu olaraq alternativ nəqliyyat növlərindən istifadənin ciddiliyini artıq başa düşmüşdür. Velosiped ətraf mühitin qorunmasında, tıxacların azaldılmasında və insan sağlamlığının yaxşılaşdırılmasında mühüm rol oynayan bir nəqliyyat növüdür. Kiçik ölçülü, rahat daşına bilən, aşağı qiyməti və yanacaq tələbinin olmaması dünyada bu qədər geniş yayılmasına səbəb olmuşdur. Azərbaycanda velosipedin istifadə tarixi isə 1930-cu illərdən başlayır. Həmin illərdən sonra insanlar ilk dəfə Azərbaycanda bir nəqliyyat vasitəsi kimi velosipeddən istifadə etməyə başladılar. Bu gün paytaxtımızın küçə və prospektlərində velosiped istifadə edən insanlar görmək adi hala çevrilmişdir. (Garus, Mourtzouchou, Suarez, Fontaras & Ciuffo, 2024)

Velosiped nəqliyyatının mənfi cəhəti hava şəraitindən asılı olmasıdır. Çünki o, velosiped sürmə şəraitinə daha əhəmiyyətli təsir göstərir. Günəşli günlərdə belə, aşağı temperatur yollarda və ya cığırlarda buzun olması səbəbindən velosiped sürməyi narahat edə və ya təhlükəli edə bilər. Eynilə, yüksək temperatur xüsusilə uzun məsafələrdə velosiped sürməyi çətinləşdirir və hətta təhlükəli edə bilər. Bu göstərici velosipedçilərin qarşılaşa biləcəyi hava şəraitinin daha dəqiq təsvirini təmin edərək, təhlükəsiz və istifadəsi rahat olan velosiped yolu sistemlərinin layihələndirilməsini və planlaşdırılmasını asanlaşdırır.

Aparılan elmi araşdırmaların təhlili ağıllı hərəkətlilik konsepsiyası ilə əlaqədar velosiped yol şəbəkələrinin əhəmiyyətini nümayiş etdirir. Bu araşdırma velosiped yollarının inkişaf etmiş bir şəbəkəsinin müasir bir ağıllı şəhər daxilində mobillik həllərinin inkişafında vacib bir element olduğunu göstərir. Avropa Birliyi ölkələri arasında, xüsusən Almaniya, İsveç, Finlandiya, Danimarka və Hollandiyada ən yaxşı inkişaf etmiş velosiped şəbəkələri olan Avropa ölkələrindəndir. Bir ölkənin orta illik temperaturu, velosiped yollarının uzunluğu və hər min nəfərə düşən velosiped yollarının həcmi şəhərin velosiped infrastrukturunun əsas göstəriciləridir.

Velosiped yolu ağıllı mobilliyin ayrılmaz hissəsi olduğunu göstərir. Velosiped yollarının sayı ağıllı mobilliyin potensialını ölçmək üçün texniki infrastruktur göstəricilərindən biridir. Velosiped yol infrastrukturunun dərəcəsi, ağıllı hərəkətlilik sisteminin gücünü ölçmək üçün texniki infrastruktur göstəricisi kimi istifadə edilə bilər.

Müəyyən edilmiş tədqiqat boşluğu əsasında təqdim olunan sənədlərdə aşağıdakı tədqiqat məqsədləri müəyyən edilmişdir:

1: Avropa Birliyi ölkələrinin ağıllı şəhərləri arasında velosiped yol sistemlərində fərqlərin nə olduğunu araşdırmaq.

2: Avropa Birliyi ölkələrinin ağıllı şəhərlərində 1 km² və min nəfər üçün velosiped yollarının miqdarını araşdırmaq.

3: Avropa Birliyi ölkələrinin ağıllı şəhərlərində velosiped yol sistemlərinin yayılmasının ölkənin orta temperaturu ilə əlaqələndirildiyini araşdırmaq.

4. Avropa Birliyi ölkələrində ağıllı şəhər velosiped yol sistemlərinin yayılmasının ölkənin başına ÜDM ilə əlaqələndirildiyini araşdırmaq.

Avropa ölkələri arasında velosiped zolaqlarının uzunluqları arasında böyük fərqlər mövcuddur. Məlumata əsasən Almaniyanın 21 şəhəri, İspaniyanın 11, Polşanın isə 9 şəhərində ən uzun velosiped zolaqları mövcuddur.

Siyahıdakı digər ölkələrə gəlincə, hər birində bir şəhər var ki, bu da ölkənin paytaxtıdır. Məlumatları təhlil edərkən qeyd etmək yerinə düşər ki, təhlil edilən ölkələrlə bağlı şəhərlərin siyahısına onların paytaxtları da daxildir. Velosiped infrastrukturu ilə bağlı sərmayələrin cəmləşdiyi şəhər paytaxtdır - ölkələrin paytaxtları ən çox ağıllı mobillikdə iştirak edir. Bu, bir ölkənin paytaxtı və digər şəhərlərlə bağlı ağıllı mobillik prinsiplərinin həyata keçirilməsində ciddi fərqlərin uyğunsuz vəziyyətinə gətirib çıxara bilər ki, bu da sosial fərqləri daha da gücləndirə və bir çox şəhərlərdə ağıllı şəhər alətlərinin istifadəsindən kənar qalmasına səbəb ola bilər.

Tədqiq olunan şəhərlərin hər birində velosiped yollarının uzunluğunu təhlil edərkən qeyd etmək olar ki, ən uzun velosiped yolları şəbəkəsi Helsinki—2605 km, Berlin—2478 km, Stokholm—1845 km, Hamburq—1789 km, Münhen—1655 km, Göteborq—1598 km, Köln—1466 km, Varşava—1384 km, Vyana—1384 km, Bremen—1286 km-dir. Almaniyanın beş şəhəri, İsveçin iki şəhəri və Finlandiya, Polşa və Avstriyadan bir şəhər velosiped yolunun ümumi uzunluğu baxımından ilk onluğa daxil olub. Məlumata əsasən müşahidə etmək olar ki, Avropa İttifaqında indiyə qədər ən yaxşı inkişaf etmiş velosiped şəbəkələri Almaniya şəhərlərindədir. Avropa İttifaqı şəhərlərində velosiped yollarının uzunluğu nöqtəyi-nəzərindən, velosiped yollarının ən uzun ümumi uzunluğu Şimali və Mərkəzi Avropa şəhərləri ilə xarakterizə olunur. Qərbi və cənubi Avropa şəhərlərinə gəldikdə, onlar liderlərdən xeyli geridədir, Tuluza 24-cü, Madrid isə 25-ci yerdədir.

III FƏSİL. AZƏRBAYCAN ŞƏHƏRLƏRİNİN HƏRƏKƏTLİLİK PROBLEMLƏRİ VƏ ONLARIN HƏLLİ İSTİQAMƏTLƏRİ

3.1 Göyçay şəhərinin Heydər Əliyev prospekti ilə Rəsul Rza küçəsinin

kəsişməsində yol hərəkətinin səmərəli təşkili

Göyçay şəhərində svetoforla tənzimlənən, dəyirmi hərəkət təşkil olunan ümumi yolayrıcılarında və bir neçə tənzimlənməyən yolayrıcında, həmçinin intensiv hərəkət müşahidə olunan ərazilərdə monitoring həyata keçirilmişdir.

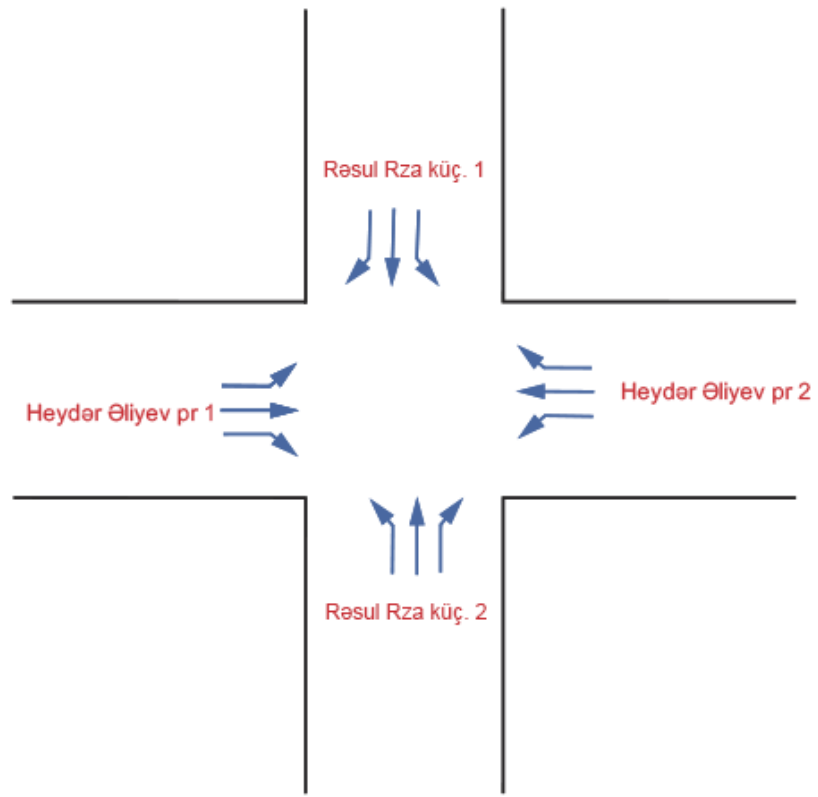
Sadalanan ərazilərdə canlı müşahidə metodu ilə monitoring komandası tərəfindən nəqliyyat vasitələrinin intensivliyinin ölçülməsi icra edilmişdir.

Göyçay şəhərinin küçə-yol şəbəkəsində təmin olunmuş svetoforlar sərt birproqramlı tənzimləmə ilə nizamlanır. Aparılan monitoring zamanı aşkar edilmişdir ki, bəzi svetoforların iş müddəti yol ayırıcılarının başlanğıcında yerləşən nəqliyyat axınlarının parametrlərini doğru formada əks etdirmir. Yol ayırıcılarının əksəriyyətində yeni video müşahidə sistemləri mövcud olmadığından sürücülərin bir çoxu yolayrıcını svetoforun qırmızı işığı yandığı zaman keçirlər. Bu da yol - nəqliyyat hadisələrinin törədilməsi üçün əsas yaradır. Həmçinin svetoforların iş rejimi düzgün nizamlanmadığı üçün yol ayırıcıları qarşısında ehtiyac olmadan svetoforların qırmızı və yaşıl siqnallarının lazım olandan çox yanması aşkarlanmışdır. Belə hallar nəqliyyat ləngimələrinin çoxalması və ətraf mühitin çirklənməsi ilə nəticələnir.

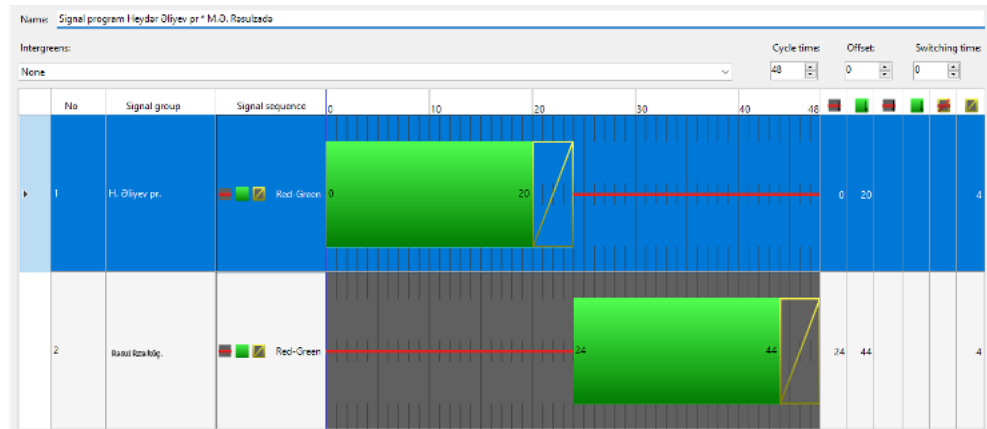
Svetofor ilə təmin olunmuş Heydər Əliyev prospekti ilə Rəsul Rza küçələrinin kəsişməsi şəkil 3.1-də əks olunmuşdur. Monitoring aparılan yolayrıcının başlanğıclarında intensivlik (Cədvəl 3.1) ölçülmüş və svetoforun hazırki iş rejimi (Şək. 3.2.) götürülmüşdür.

Cədvəl 3.1 Heydər Əliyev prospekti ilə Rəsul Rza küçələri üzrə ölçülmüş intensivliklər

İstiqamətlər	Heydər Əliyev 1	Heydər Əliyev 2	Rəsul Rza1	Rəsul Rza2
Düz	270	358	53	47
Sağ	80	79	58	154
Sol	60	55	46	27



Şək. 3.1. Heydər Əliyev prospekti ilə Rəsul Rza küçələrinin kəsişməsi



Şək. 3.2. Svetoforun mövcud iş rejimi

Monitoring zamanı əldə edilmiş informasiyalara əsasən yolayrıcının hazırkı vəziyyəti simulyasiya edilmişdir (Şək. 3.3. və 3.4.). Mövcud vəziyyətdə yolayrıcılardan istifadə edən nəqliyyat vasitələrinin gecikmələri cədvəl 3.1-də göstərilmişdir.



Şək. 3.3. Cari vəziyyətdə yolayrıcının 3D görüntüsü



Şək. 3.4. Cari vəziyyətdə yolayrıcının 2D görüntüsü

Cədvəl 3.2 Mövcud vəziyyətdə H. Əliyev prospekti ilə R. Rza küçələri nəqliyyat vasitələrinin ləngimələri (san.)

Vaxt	İstiqamətlər	İntensivliklər	Orta ləngimə vaxtı
0-3600	1	247	13,83
0-3600	2	323	15,84
0-3600	3	43	8,05
0-3600	4	45	8,51

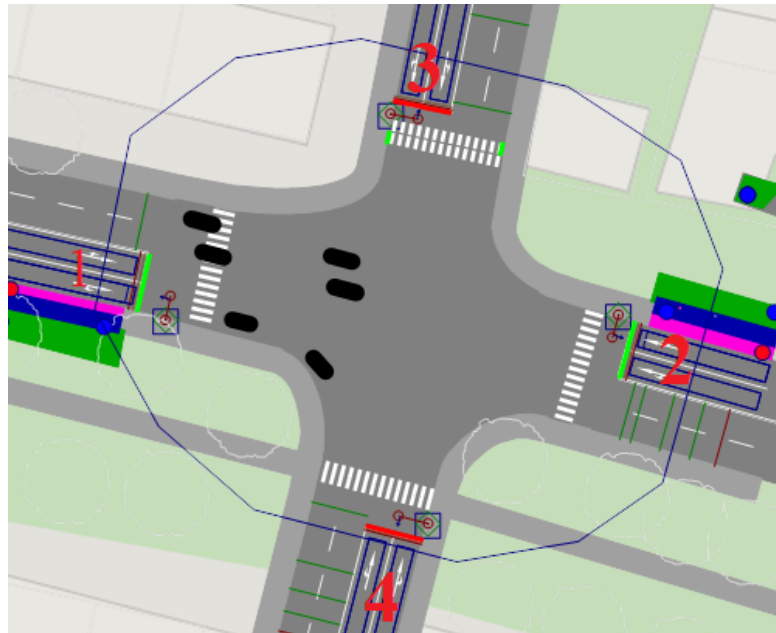
Şəkil 3.3. və 3.4.-də göstərildiyi kimi, kəsişmədə bir küçədə svetoforun yaşıl işığı yandığı zaman həmin istiqamətdə nəqliyyat vasitələrinin hərəkət etmir, digər küçədə isə svetoforun qırmızı işığında gözləyən xeyli sayda nəqliyyat vasitəsi olur.

Yolayrıcında nəqliyyat gecikmələrinin minimum həddə qədər azaldılması üçün gün ərzində aktual olan, yolayrıcının xüsusi sensorlar vasitəsilə svetoforun iş rejiminin tənzimlənməsi təklif olunur. Adaptiv tənzimləmədə svetoforların iş vaxtları yolayrıcının girişlərindəki hərəkət axınlarının həcminə əsasən tənzimlənir. Bu prosedur yolayrıcını qarşısında yerləşdirilmiş detektorların köməyi ilə yerinə yetirilir. (Şək. 3.5. və 3.6.)

Baxılan yolayrıcında adaptiv tənzimləmənin tətbiqindən sonra nəqliyyat gecikmələrinin göstəriciləri cədvəl 3.2-də əks olunmuşdur.



Şək. 3.5. Təklif olunan vəziyyətdə yolayrıcının 3D görüntüsü

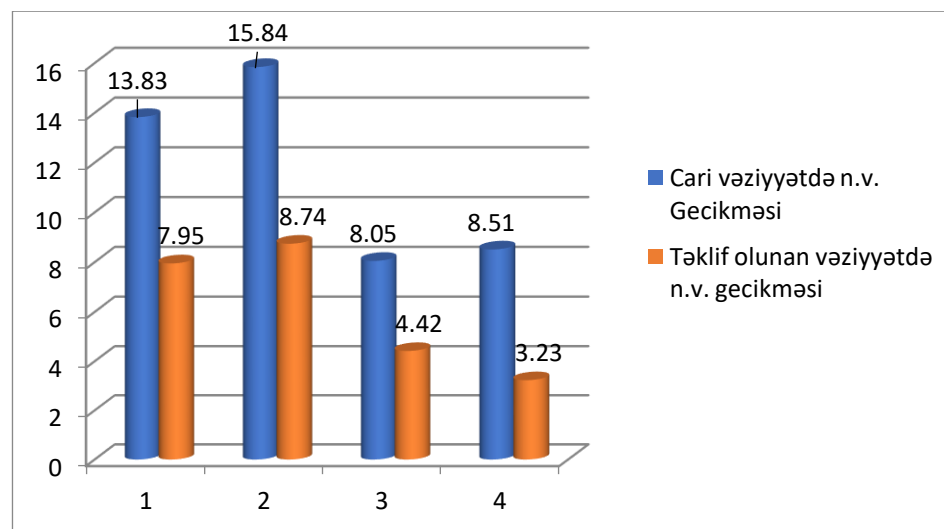


Şək. 3.6. Təklif olunan vəziyyətdə yolayrıcının 2D görüntüsü

Cədvəl 3.2. Təklif olunan vəziyyətdə Heydər Əliyev prospekti ilə Rəsul Rza küçələri nəqliyat ləngimələri (san.)

Vaxt	İstiqamətlər	İntensivliklər	Orta ləngimə vaxtı
0-3600	1	257	7,95
0-3600	2	338	8,74
0-3600	3	42	4,42
0-3600	4	41	3,23

Aşağıda qeyd olunan diaqram cədvəl 3.1. və 3.2.-də göstərilən nəqliyyat gecikmələrinin göstəricilərinə uyğun olaraq qurulmuşdur. (Şək. 3.7)



Şək. 3.7. Mövcud və təklif olunan vəziyyətdə Heydər Əliyev prospekti ilə Rəsul Rza küçələri üzrə nəqliyyat ləngimələri müqayisəsi

Şəkil 3.7.-də qeyd olunduğu kimi, Heydər Əliyev prospekti ilə Rəsul Rza küçələrinin kəsişməsində nəqliyyat gecikmələri 1- ci istiqamət üzrə 13,83 saniyədən 7,93 saniyəyə, 2-ci istiqamət üzrə 15,84 saniyədən 8,74 saniyəyə, 8,05 saniyədən 4,42 saniyəyə, 8,51 saniyədən 3,23 saniyəyə endirilmişdir.

3.2 Göyçay şəhərində piyadaların təhlükəsiz hərəkətinin təşkili

Göyçay şəhərində monitoring həyata keçirilən zaman aparılmış müşahidələrlə aşkar edilmişdir ki, hərəkətin intensiv olduğu küçələrin bir çoxunda piyada keçidi yoxdur. (Şək. 3.8.)



Şək. 3.8. Cari yerüstü piyada keçidi

Lakin şəkillərdə də əks olunduğu kimi yerüstü piyada keçidlərinin üstündəki zolaqların bəzilərinin rəngi solduğu üçün görünür. Rəngləri görünməyən piyada keçidlərinin daimi olaraq rənglərinin yenilənməsi fikri irəli sürülmüşdür.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, əhalinin sıx olduğu yerlərdə (məsələn, bazarın qarşısında) və hərəkət intensivliyi yüksək olan ərazilərdə piyada keçidlərində piyadaların yolu təhlükəsiz keçməsi çətinləşir (Şək. 3.9.). Adıçəkilən piyada keçidi bu ərazilərdə piyadaların intensiv hərəkət etdiyi dövrlərdə nəqliyyat vasitələrinin mütləq şəkildə gecikməsi ilə nəticələnir.



Şək. 3.9. Yüksək hərəkət intensivlikli M. Hüseynzadə (bazarın qarşısı) küçəsinin görüntüləri

Həmin ərazidə piyadaların təhlükəsiz və rahat keçidini təmin etmək məqsədilə mövcud yerüstü piyada keçidinin çoxsəviyyəli yerüstü piyada keçidi ilə əvəz edilməsi təklif olunur. Buna nail olmaq üçün müxtəlif səviyyəli metal konstruksiyaya malik, daha ucuz başa gələn və tikintisi daha sürətli olan estakada tətbiq edilə bilər (Şək. 3.10.). Təklif edilən həll yolları PTV VISSIM proqramın vasitəsilə təsvir edilmişdir (Şək. 3.11).



Şək. 3.10. Müxtəlif səviyyəli metal konstruksiyalı yerüstü piyada keçidi



Şək. 3.11. Təklif olunan variantın PTV VISSIM proqramında 3D görüntüsü

Monitoring həyata keçirilərkən aparılmış müşahidələr əsasında piyada keçidlərindən səkiyə doğru hərəkət edilməsi üçün pandusların olmadığı aşkarlanmışdır (Şək. 3.12.).



Şək. 3.12. Mövcud vəziyyətdə piyada keçidləri

Piyada keçidlərində pandusların tətbiq olunması vacibdir (Şək. 3.13.).



Şək. 3.13. Səkilərdə pandusların təşkili üçün nümunə

Həmçinin monitoring həyata keçirilən zaman Hacı Zeynalabdin Tağıyev küçəsi ilə Nizami Gəncəvi küçəsinin kəsişməsində yerləşən yerüstü piyada keçidinin üzəüzündə (Nizami Gəncəvi küçəsində mövcud olan piyada keçidi) sürəhi quraşdırıldığı müəyyən edilmişdir (Şək. 3.14.). Belə bir hal yolun rahat keçilməsinə maneçilik yaratdığı üçün piyadaların daha böyük məsafə qət etmələrinə səbəb olur. Bu da öz növbəsində piyadalar üçün təhlükənin yaranmasına gətirib çıxarır.



Şək. 3.14. Piyada keçidi qarşısındakı maneə (sürəhi).

NƏTİCƏ

Göyçay şəhərində aparılan tədqiqat həm nəqliyyat vasitələrinin, həm də piyadaların hərəkətinin idarə edilməsində mühüm çətinlikləri və təkmilləşdirilməli olan sahələri üzə çıxarır. Svetoforla tənzimlənən və tənzimlənməyən kəsişmələrdə, eləcə də nəqliyyatın çox olduğu ərazilərdə nəqliyyat vasitələrinin hərəkət intensivliyini ölçmək üçün canlı müşahidə üsulundan istifadə edilmişdir. Araşdırmalar onu göstərir ki, Göyçayda ciddi vahid proqram üzrə fəaliyyət göstərən mövcud svetoforun tənzimlənməsi sistemi kəsişmələrin başlanğıcında faktiki nəqliyyat axını parametrlərinə uyğun gəlmir. Bu yanlış nizamlanma svetoforun qırmızı işığında keçməsi, yol-nəqliyyat hadisələri riskinin artması, səmərəsiz svetofor vaxtları səbəbindən nəqliyyat gecikmələrinin artması və ətraf mühitin çirklənməsi kimi bir sıra problemlərə gətirib çıxarır.

Heydər Əliyev prospekti ilə Rəsul Rza küçəsinin kəsişməsi əsas nümunə kimi mövcud svetofor əməliyyatlarının nəqliyyat axınına uyğun gəlməməsi və nəqliyyat vasitələrinin əhəmiyyətli gecikmələrinə səbəb olur. Bu kəsişmənin hazırkı vəziyyətinin simulyasiyası nümayiş etdirdi ki, real vaxt hərəkətinin həcminə əsasən svetoforun vaxtlarını tənzimləmək üçün xüsusi sensorlardan istifadə edərək adaptiv tənzimləmə avtomobillərin gecikmələrini əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilər. Bu kəsişmədə svetoforun adaptiv idarəetməsinin tətbiqi birinci istiqamətdə avtonəqliyyat vasitələrinin gecikmələrini 13,83 saniyədən 7,93 saniyəyə, ikinci istiqamətdə isə 15,84 saniyədən 8,74 saniyəyə endirmişdir.

Göyçay şəhərində Hacı Zeynalabdin Tağıyev küçəsi ilə Nizami Gəncəvi küçəsinin kəsişməsində olduğu kimi piyada keçidlərinin yaxınlığında quraşdırılmış sürəhilər kimi maneələr piyadaların avtomobil yolu ilə hərəkətə məcbur edərək təhlükə riskini artırır. Bu maneələrin aradan qaldırılması piyadaların təhlükəsizliyini artıracaq və onların keçid təcrübəsini asanlaşdıracaq.

İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT

Abdullayev H., (2018) Şəhər Nəqliyyatının İntegrasiyası <https://city4people.az/post/43/>

Banerjee & Associates. (2003). *An overview of common parking issues, parking management options, and creative solutions [Report]*. City of Pasadena Department of Transportation. <https://ccdcboise.com/parking/parking-study-and-reports/>

Banister, D. (2008). *Transport planning for a sustainable future*. *Transport Reviews*, 28(6), Səhifə: 595-619.

Cəbiyev, A. E., Eminli, E. R., Hüseyinli, Ə. F., & İslamov, X. N. (2023). *100000 nəfərədək əhalisi olan şəhərlərdə nəqliyyat mobilliyinin təmin edilməsi üzrə tədbirlər planı [Magistr dissertasiyası, Azərbaycan Texniki Universiteti]*.

Davis, A., Diegel, S. W., Boundy, R. G., & Moore, S. (2018). *Transportation energy data book: Edition 37*. Oak Ridge National Laboratory. Səhifə: 1-728.

Ewing, R., & Hamidi, S. (2015). *Measuring Urban Sprawl and Validating Sprawl Measures*. *Sustainability*, 7(1), 1-20. Səhifə: 1-20.

Garus, A., Mourtzouchou, A., Suarez, J., Fontaras, G., & Ciuffo, B. (2024). *Exploring sustainable urban transportation: Insights from shared mobility services and their environmental impact*. MDPI. <https://www.mdpi.com/2624-6511/7/3/51>

Gutierrez, J., Benitez, F. G., & Berrocal, S. (2019). *Public transport efficiency and social welfare: A critical review*. *Sustainability*, 11(8), 2265. Səhifə: 2265-2294.

Ibrahim, Hossam El-Din, *Car Parking Problem in Urban Areas, Causes and Solutions* (November 25, 2017). *1st International Conference on Towards a Better Quality of Life, 2017*, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3163473> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3163473>

Kamargianni, M., Li, W., Matyas, M., and Schäfer, A. (2016). *A critical review of new mobility services for urban transport*. *Transportation Research Procedia*, 14, 3294-3303.

Komninos, N. (2015). *The age of intelligent cities: Smart environments and innovation-for-all*. Lon-don: Routledge.

Kourtit, K., and Nijkamp, P., 2012, *Smart cities in the innovation age*. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 93-95.

König, D., Eckhardt, J., Aapaaja, A., Sochor, J., and Karlsson, M. (2016). *Delivarable 3: Business and operator models for MaaS (MAASiFiE project funded by CEDR)*.

Qasimov, A. M. (2020). *Sərnişin daşımaları*. <http://sdu-sdtk.edu.az/wp-content/uploads/2020/11/s%C9%99rni%C5%9Finda%C5%9F%C4%B1malar%C4%B1-3.pdf>

Litman, T. (2019). *Transportation Cost and Benefit Analysis II – Parking Costs, Pricing and Revenue*. Victoria Transport Policy Institute. Səhifə: 1-40.

Litman, T. (2020). *Transportation Demand Management*. Victoria Transport Policy Institute. Səhifə: 1-35.

Litman, T. (2023). *Parking Management - Victoria Transport Policy Institute*. https://www.vtpi.org/park_man.pdf

Liu, J., Lindberg, M. R., & Sperling, D. (2019). *Impacts of urban transportation mode split on air quality and health indicators*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 74, 175-185. Səhifə: 175-185.

Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., and Yousef, W. (2012). *Modelling the smart city performance*. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 137-149.

Massobrio, R., & Nesmachnow, S. (2023). *Urban mobility data analysis for public transportation systems: A case study in Montevideo, Uruguay*. *Sustainability*, 10(16), 5400. <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/16/5400>

Mladen Babic, Aleksandar Vekic, Milos Stanojevic, Gordana Ostojic, Jelena Borocki & Stevan Stankovski- *MODERN PARKING SOLUTIONS FOR SMART CITIES* (daaam.info/Downloads/Pdfs/proceedings/proceedings_2019/150.pdf)

Shaheen, S., Cohen, A. P., & Chung, J. (2016). North American bikesharing: 2016. Mineta Transportation Institute. Səhifə: 1-116.

Vinod S., Urban Transport News. (2023, September 19). Urban mobility - Challenges and solutions. <https://www.urbantransportnews.com/news/urban-mobility-challenges-and-solutions>

Yaqubzadə M., (2023 Dekabr 19), Azərbaycan dünyanın inkişaf etmiş nəqliyyat ölkəsidir. Xalq qəzeti.

Мартяхин, Д. С., Косов, А. В., & Мордвин, С. С. (2018). Проектирование городских улиц и дорог: Учебное пособие. Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

Сатышев, С. Н., & Власов, А. Б. (2011). Организация дорожного движения и градостроительная деятельность. Молодой ученый, (4(27)), 131-133. <https://moluch.ru/archive/27/3126/>