

ՀԱՆՐԱՅԻՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ՉՕԳՏԱԳՈՐԾՎՈՂ ՊՈՏԵՆՑԻԱԼԸ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՃԻ ՇՐՋԱՆԱԿՆԵՐՈՒՄ

ՀՄԱՅՈՒՆՆԵՐԻ ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ

Ներածություն: Քաղաքային երթևեկության գերբեռնվածությունը դարձել է ժամանակակից քաղաքների համար ամենահրատապ մարտահրավերներից մեկը, որը զգալիորեն ազդում է տնտեսական ցուցանիշների, շրջակա միջավայրի որակի և հանրային առողջության վրա: Հայաստանի մայրաքաղաք Երևանում վերջին երկու տասնամյակների ընթացքում արագ մոտոռիզացիան զգալիորեն գերազանցել է քաղաքի փողոցների թողունակությունը և հասարակական տրանսպորտի զարգացումը: Արդյունքը մշտական խցանումներն են, որոնք ոչ միայն ժամանակի և վառելիքի վատնում են, այլև չափելի տնտեսական վնասներ են պատճառում, վատթարացնում օդի որակը և նպաստում վաղաժամ մահացությանը:

Այս խնդրի արդիականությունը կայանում է դրա բազմաչափ ազդեցության մեջ: Համաձայն համաշխարհային քաղաքային զարգացման միտումների՝ քաղաքները, որոնք չեն կարողանում լուծել գերբեռնվածության խնդիրը, վտանգված են արտադրողականության լճացման, ներմուծվող վառելիքից կախվածության աճի և քաղաքացիների կյանքի որակի իջեցումից: Երևանի վիճակը արտացոլում է ավելի լայն տարածաշրջանային պատկեր, որտեղ հնացած տրանսպորտային քաղաքականությունը և ժամանակակից տրանսպորտային համակարգի մոդելին անցման անհամապատասխան ռազմավարությունները խոչընդոտում են կայուն զարգացմանը: Հայաստանի տնտեսության խոցելիությունը, տրանսպորտային համակարգի բարեփոխումները ինքնահոսի թողնելով, ունենում է բարձր ռիսկեր վառելիքի ներկրումներից կախվածության պատճառով:

Սույն հետազոտության հիմնական նպատակն է ներկայացնել Երևանի համար ինտեգրված տրանսպորտային բարեփոխումների մոդել, որը զգալիորեն կնվազեցնի գերբեռնվածությունը, կբարելավի քաղաքային շարժունակությունը և կապահովի չափելի մակրոտնտեսական օգուտներ: Մասնավորապես, առաջարկվող լուծման նպատակն է կրճատել տրանսպորտային միջոցների վառելիքի տարեկան ներմուծումը մոտ 110 միլիոն դոլարով: Տնտեսական մասից գատ, բարեփոխումը անդրադառնում է շրջակա միջավայրի և առողջապահության ասպեկտներին՝ կանխատեսելով տարեկան CO₂ կրճատում և շրջակա միջավայրի բարելավում, հետևաբար նաև առողջապահական ծախսերից խուսափում:

Առաջացած հիմնական խնդիրը մասնավոր մեքենաների օգտագործման և քաղաքային տրանսպորտային ցանցի հզորությունների միջև կառուցվածքային անհավասարակշռությունն է: Երևանում մասնավոր մեքենաները կազմում են

ուղևորությունների անհամաչափ մեծ մասը, մինչդեռ հասարակական տրանսպորտը տառապում է անավարտ ենթակառուցվածքներից, ավտոբուսների քանակի անհամապատասխանությունից և անբավարար ծածկույթից, որը ստեղծում է հետադարձ կապի օղակ՝ գերբեռնվածությունը խանգարում է նաև ավտոբուսներին, ինչի պատճառով հասարակական տրանսպորտը կորցնում է մրցունակությունը, և ավելի շատ բնակիչներ են դիմում մասնավոր մեքենաների, սրելով իրավիճակը:

Քննարկվող թեմայի վերաբերյալ հետազոտությունների ծավալը մեծ է համաշխարհային գրականության մեջ, որտեղ բազմաթիվ ուսումնասիրություններ մոդելավորում են գերբեռնվածության գնագոյացման, հասարակական տրանսպորտի ներդրումների և տարբեր քաղաքներում տրանսպորտային միջոցների փոփոխության խթանների ազդեցությունը: Այնուամենայնիվ, Հայաստանում ինտեգրված տրանսպորտային բարեփոխումների վերաբերյալ ակադեմիական հետազոտությունները, մասնավորապես տնտեսական մոդելավորումը, շրջակա միջավայրի գնահատումը և սոցիալական ազդեցության վերլուծությունը համատեղող հետազոտությունները, մնում են սահմանափակ և որոշ ասպեկտների վերաբերյալ նույնիսկ գոյություն չունեն: Հոդվածը խնդիր ունի լրացնել այդ կարևոր բացթողումը՝ համաշխարհային լավագույն փորձը հարմարեցնելով Երևանի եզակի սոցիալ-տնտեսական և աշխարհագրական համատեքստին, միաժամանակ հիմնավորելով վերլուծությունը քանակական կանխատեսումների վրա:

Գրականության ակնարկ: Գիտական աշխատանքներում հասարակական տրանսպորտը ավելի ու ավելի հաճախ է ներկայացվում որպես սոցիալական համակարգ, որը բաշխում է հնարավորությունների հասանելիությունը և շարժունակության բեռը բնակչության մեջ: Ուսումնասիրությունները «տրանսպորտային անբարենպաստությունը» կապում են սոցիալական մեկուսացման հետ՝ ցույց տալով, թե ինչպես է շարժունակության անբավարարությունը խոչընդոտում աշխատանքին, կրթությանը, առողջապահությանը և քաղաքացիական կյանքին մասնակցությանը: Այս ուղղությունը ընդգծում է, որ մատչելիությունը, այլ ոչ թե շարժունակությունն ինքնին, ներառական բարեկեցության չափանիշ է, և որ քաղաքականությունները, որոնք ընդլայնում են խոցելի խմբերի համար հանրային տրանսպորտի հասանելիությունը, կարող են լայն սոցիալական օգուտներ բերել¹:

Որոշ գիտական աշխատանքներ տրանսպորտային անբարենպաստությունը կապում է բարեկեցության արդյունքների հետ՝ հաճախ օգտագործելով տարածական և հարցման մեթոդներ: Դելբոսկը և Քարին ցույց են տալիս, որ աշխարհագրական համատեքստը (քաղաքի ներքին մասը ընդդեմ ծայրամասային արվարձանների և տարածաշրջանային տարածքների) ուժեղ

¹ Lucas, K. (2012). Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport Policy*, 20, 105–113.

պայմանավորում է տրանսպորտային անբարենպաստությունը և այդ միջոցով՝ սոցիալական մեկուսացումն ու կոլեկտիվ բարեկեցությունը: Վիկտորիա քաղաքի (Ավստրալիա) վերլուծությունը ցույց է տալիս մեքենայից կախվածության և շարժունակության համակարգված տարբերությունները, որոնք արտացոլում են բարեկեցության անհավասարությունը²:

Տրանսպորտային բարեփոխումներն ընդգծել են սոցիալական կապիտալի և համայնքային ցանցերի դերը: Շվանենը և այլք պնդում են, որ սոցիալական կապիտալը (մասնավոր ավտոմեքենաները) կարող է լինել և դրական, և բացասական տրանսպորտային անբարենպաստության և մեկուսացման միջև եղած կապը՝ զգուշացնելով չենթադրել, որ սոցիալական կապերը միշտ մեղմացնում են անբարենպաստությունը: Այս աշխատանքը օգնում է ոլորտը տեղափոխել միակողմանի մոդելից (վատ տրանսպորտ → մեկուսացում) դեպի հարաբերական ըմբռնում, որտեղ շարժունակության համակարգերը փոխազդում են սոցիալական կառուցվածքների հետ³:

Հավասարության վրա կենտրոնացած հետազոտությունները արագ զարգացել են՝ հիմնվելով քաղաքական փիլիսոփայության վրա՝ տրանսպորտային օգուտների և բեռների արդար բաշխումը սահմանելու համար: Պերեյրան, Շվանենը և Բանիստերը սինթեզում են բաշխական արդարության տեսությունները (օրինակ՝ ռոլայան և կարողությունների մոտեցումները) և առաջարկում են մատչելիությունը, որպես հիմնական կարողություն, ինչը տրանսպորտային քաղաքականությունը պետք է ապահովի, հատկապես անապահով խմբերի համար: Էմպիրիկ կիրառությունները գործնականում կիրառում են այս գաղափարները՝ չափելով, թե ինչպես է տարանջիկ հասանելիությունը/կապը բաշխվում եկամտային և բնակարանային սեփականության խմբերի միջև. օրինակ՝ Ուելչը մշակել է մոտեցում՝ գնահատելու համար, թե արդյոք մատչելի բնակարանները համատեղ տեղակայված են բարձրորակ տրանսպորտային ծառայությունների հետ⁴:

Պահանջարկի կողմից, մետա-վերլուծությունները քանակականացնում են, թե ինչպես են սակագները և ծառայության որակը ձևավորում ուղևորների թիվը, ինչը կարևոր է սոցիալական քաղաքականությունը գնահատելու համար (օրինակ՝ սակագների կրճատում, հաճախականության բարելավում): Հոլմգրենի (2007) մետա-վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ կարճաժամկետ սակագների առաձգականության մոտ -0.3-ը հաճախ մեջբերվում է որոշակի մոդելային ենթադրությունների դեպքում, միաժամանակ ընդգծելով ծառայությունների

² Delbosc, A., & Currie, G. (2011). The spatial context of transport disadvantage, social exclusion and well-being. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1130–1137.

³ Schwanen, T., Lucas, K., Akyelken, N., Cisternas, D., Carrasco, J.-A., & Neutens, T. (2015). Rethinking the links between social exclusion and transport disadvantage through the lens of social capital. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 74, 123–135.

⁴ Pereira, R. H. M., Schwanen, T., & Banister, D. (2017). Distributive justice and equity in transportation. *Transport Reviews*, 37(2), 170–191.

մատուցման էնդոգենությանը ուշադիր մոտենալու կարևորությունը, քանի որ հաճախականությունը և տրանսպորտային միջոց-կիլոմետրերը համընթաց զարգանում են պահանջարկի հետ: Այս սինթեզները տալիս են առաձգականություններ սակագնի, ծառայության, եկամտի, բենզինի գնի և մեքենայի սեփականության վերաբերյալ, որոնք լայնորեն օգտագործվում են բարեկեցության և բաշխման գնահատման մեջ⁵:

Ներառական քաղաքային համակարգի հետ փոխազդեցությունները՝ հողօգտագործման քաղաքականությունը, թաղամասերի բնակչության խտությունը, ծառայությունների և աշխատատեղերի բաշխումը կարևոր են բոլորին հասանելի ու հարմար, հավասար հնարավորություններ ունեցող տրանսպորտային համակարգ ունենալու համար: Կառուցված միջավայրի ուսումնասիրությունները (օրինակ՝ խտությունը, բազմազանությունը և նախագիծը) ցույց են տալիս, որ հողօգտագործման ձևերը համատեղ որոշում են երթևեկության պահանջարկը և հասարակական տրանսպորտի ծառայությունների հնարավոր մակարդակը, ինչը ենթադրում է, որ տրանսպորտային արդարությունը չի կարող հետապնդվել հողօգտագործման քաղաքականությունից մեկուսացված⁶:

Ցանցային մասշտաբով էմպիրիկ տնտեսագիտությունը սահմանել է «ճանապարհային գերբեռնվածության հիմնարար օրենքը». ճանապարհային թողունակության ընդլայնումը հանգեցնում է անցած տրանսպորտային միջոցների կիլոմետրերի համամասնական աճի, խաթարելով գերբեռնվածության թեթևացումը և ամրապնդելով պահանջարկի կառավարման և բարձրորակ տրանսպորտային այլընտրանքների անհրաժեշտությունը⁷:

Մոցիալական տրանսպորտային համակարգը նշանակալի հանրային առողջապահական բաղադրիչներ ունի: Չնայած երթևեկության հետ կապված մտահոգությունները շարունակվում են օդի աղտոտվածության ազդեցության մասով, ապացույցները վկայում են, որ քաղաքային տիպիկ պայմաններում ակտիվ ճանապարհորդության առողջապահական օգուտները (հաճախ հնարավոր դարձած տրանսպորտի ցանցերի շնորհիվ) մեծապես գերազանցում են աղտոտման ռիսկերը: Սա ամրապնդում է ինտեգրված քաղաքականության անհրաժեշտությունը, որը կապում է տրանսպորտային ներդրումները

⁵ Holmgren, J. (2007). Meta-analysis of public transport demand. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(10), 1021–1035

⁶ Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2(3), 199–219.

⁷ Duranton, G., & Turner, M. A. (2011). The fundamental law of road congestion: Evidence from US cities. *American Economic Review*, 101(6), 2616–2652

քայլելու/հեծանվային ենթակառուցվածքների հետ՝ ուժեղացնելով հավասարության և առողջության համար երկրորդային ազդեցությունները⁸:

Մեթոդաբանություն: Ուսումնասիրության ընթացքում մշակվել է բազմափուլ մեթոդաբանական շրջանակ՝ Երևանում ճանապարհային խցանումների նվազեցման տնտեսական, բնապահպանական և սոցիալական ազդեցությունները գնահատելու համար: Մոտեցումն իր մեջ ներառում է տրանսպորտային պահանջարկի մոդելավորում, մակրոտնտեսական ազդեցությունների գնահատում և առողջապահական ու բնապահպանական օգուտների արժեքավորում:

Օգտագործվել են ազգային վիճակագրության, քաղաքային տրանսպորտի հաշվարկներ և միջազգային տվյալների բազաներ: Հիմնական ցուցանիշներն էին.

1. Վառելիքի սպառումը ԱՄՆ դոլարով ըստ վիճակագրական տվյալների
2. Ժողովրդագրական և տնտեսական տվյալներ՝ ՀՆԱ, միջին աշխատավարձ, վառելիքի միջինացված գներ

Օգտագործված տվյալները կազմել է այն բազային սցենարը, որի համեմատությամբ կատարվել է փոփոխության սցենարների հաշվարկները: Դրանցով մոդելավորվեց հանրային տրանսպորտի պահանջարկը, այսինքն՝ կիրառվել է լոգիտ մոդելը, որը կանխատեսում է տրանսպորտից օգտվելու պայմանների փոփոխությունների ազդեցությունը տրանսպորտային միջոցի ընտրության վրա: Այնուհետև հաշվի է առնվել վառելիքի խնայողությունը, հետևաբար՝ ներմուծման ծախսերի նվազեցումը ինչը վերածվել է վառելիքի խնայողության: Այնուհետև գնահատվել է խնայված վառելիքը և բազմապատկվել ներմուծման արժեքով: Վերջում անդրադարձ է կատարվել նաև բնապահպանական ազդեցությունների գնահատմանը: Ուստի վերջնական փուլում համադրվել են Վառելիքի ներմուծման ուղղակի խնայողությունները, Մակրոտնտեսական ազդեցությունները (ներդրումների աճ), Բնապահպանական և առողջապահական օգուտները:

Վերլուծություն: Մեքենաների քանակի կրճատման մարտավարություններ: Քաղաքային խցանումների նվազեցման ամենաարդյունավետ միջոցներից մեկը ճանապարհային ցանցում մեքենաների ծավալի կրճատումն է: Տրանսպորտային տնտեսագիտության մեջ լայնորեն կիրառվում են այնպիսի ռազմավարություններ, որոնք ուղղված են մասնավոր ավտոմեքենայի օգտագործման սահմանափակմանը և հանրային տրանսպորտի, հեծանվային և հետիոտնային շարժման խթանմանը:

Երևանի կենտրոնական հատվածում խցանումների զգալի մասը պայմանավորված է ոչ միայն երթևեկության ծավալով, այլև փողոցային կայանման լայն կիրառմամբ: Մեքենաները հաճախ զբաղեցնում են մեկ կամ երկու գոտի, ինչի հետևանքով տրանսպորտային հոսքի թողունակությունը

⁸ Tainio, M., de Nazelle, A., Götschi, T., Kahlmeier, S., Rojas-Rueda, D., Nieuwenhuijsen, M. J., & Woodcock, J. (2016). Can air pollution negate the health benefits of cycling and walking? Preventive Medicine, 87, 233–236.

նվազում է: Հետևաբար՝ քաղաքային իշխանությունները պետք է հիմնական փողոցներում և կենտրոնական փողոցային հանգույցներում սահմանեն լիարժեք կամ մասնակի կայանման արգելք և տրամադրեն այդ գոտին հանրային տրանսպորտին:

Արդյունքում մեքենաների թողունակությունը կարող է աճել 10–20%-ով, երթևեկության միջին արագությունը կարող է բարձրանալ և վթարների ռիսկերը՝ նվազեն:

Միջազգային օրինակներ.

Սլեյմանն ուսումնասիրել է Փարիզի կենտրոնի գետի ափը փակելու ազդեցությունը օդակաձև ճանապարհի երթևեկության վրա և պարզել, որ օդակաձև ճանապարհի գոտիների գերբեռնվածության հավանականությունը աճել է 15%-ով⁹:

Երկրորդ կարևոր մարտավարությունն է քաղաքի սահմաններում կամ մուտքի հիմնական կետերում կառուցված ավտոկայանատեղերի համակարգը: Դրանց նպատակը վարորդներին հնարավորություն տալն է մեքենաները թողնել քաղաքի ծայրամասում և շարունակել ճանապարհը հանրային տրանսպորտով:

Հետևաբար՝ պետք է կառուցել խոշոր ավտոկայանատեղեր (հարյուրավոր կամ հազարավոր մեքենաների համար) քաղաքի հիմնական մուտքերի մոտ՝ ուղիղ կապով ավտոբուսի կամ մետրոպոլիտենի հետ: Այդ կայանատեղերում կարող են նաև տեղադրվել արևային էլեկտրակայաններ, որոնք ոչ միայն կապշտպանեն կայանված մեքենաները տեղումներից ու կիզիչ արևից, այլ նաև եկամտաբեր կլիմեն ու կապահովեն կայանատեղերի պահակների աշխատավարձերը, լուսավորությունը, տեխնիկական ու անվտանգային մյուս ենթակառուցվածքների գործունեությունը:

Արդյունքում կստացվի մարզերից եկող, սակայն արդեն քաղաք չմտնող հազարավոր մեքենաներ, օդի որակի բարելավում և աղմուկի զգալի նվազում:

Վիեննա (Ավստրիա). «Park and Ride» կայանատեղերի համակարգը գործում է մետրոպոլիտենի գծերի մոտ, ինչը թույլ է տալիս մեքենան թողնել 3–5 եվրոյով (Երևանում անհամեմատ ավելի քիչ կամ նույնիսկ անվճար) և շարունակել ուղևորությունը հասարակական տրանսպորտով¹⁰:

Մյունխեն (Գերմանիա). շուրջ բազմաթիվ խոշոր ավտոկայանատեղեր են ստեղծված քաղաքի ծայրամասերում՝ ուղղակի կապերով դեպի երկաթուղային և մետրոպոլիտենային ցանց¹¹:

⁹ Sleiman L. B. Are Car-Free Centers Detrimental to the Periphery? Evidence from the Pedestrianization of the Parisian Riverbank. CREST, p 4. <https://crest.science/wp-content/uploads/2021/04/2021-03.pdf>.

¹⁰ Vienna Tourist Board. (n.d.). Park & ride in Vienna. <https://www.wien.info/en/travel-info/arrival-departure/park-ride-354906>

¹¹ Landeshauptstadt München. (n.d.). Park and ride in Munich. https://www.muenchen.de/en/transportation/autos/parken/park-and-ride-munich?utm_source=chatgpt.com

Բեռլին. «S-Bahn» և «U-Bahn» կայարանների շուրջ ստեղծված կայանատեղերը հնարավորություն են տալիս վարորդներին արագ փոխադրվել քաղաքային տրանսպորտ¹²:

Լոնդոն. քաղաքի արտաքին շրջաններում գործում են բազմահարկ «Park and Ride» կայանատեղեր՝ ուղղակի ավտոբուսային երթուղիներով դեպի կենտրոն¹³:

Այս երկու մեթոդները՝ կենտրոնում փողոցային կայանման արգելքը և քաղաքամուտքային «Park and Ride» համակարգը, համադրվելով հանրային տրանսպորտի որակի բարձրացման հետ, ապահովում են մեքենաների թվի նվազեցում քաղաքում: Դրանք արդեն ապացուցել են իրենց արդյունավետությունը եվրոպական քաղաքներում և կարող են դառնալ Երևանի տրանսպորտային բարեփոխումների հիմնապունները:

Այս մարտավարությունները պետք է բերեն հիմնական նպատակի, ինչն է՝ մեծամասնության մոտ հանրային տրանսպորտի գերադասելիությունը մասնավորի դիմաց, որին հասնելու համար պետք է ստեղծվեն այնպիսի պայմաններ, որոնցում առնվազն տնտեսապես հանրային տրանսպորտով երթևեկելը լինի ավելի շահավետ և ի հայտ է գալիս այն հաշվարկը որով հիմնավորվում է այս մոտեցումը: Այլ խոսքերով՝ յուրաքանչյուր անհատ ամեն անգամ կատարում է հաշվարկ, թե ինչ տրանսպորտային միջոցով պետք է հասնի իր ցանկացած հասցե և այս հաշվարկում օգտվողի մակարդակում հանրային տրանսպորտից օգտվելը լինի հնարավորինս ավելի քիչ ծախսատար քան սեփական ավտոմեքենայով կամ տաքսիով:

Կատարված հաշվարկում հաշվի են առնվում միջին աշխատավարձը, ավտոբուս սպասելու ժամանակի տևողությունը, մեքենայով և տրանսպորտով երթևեկելու տևողությունը, կայանման գները, կայանատեղի գտնելու ժամանակը, հանրային տրանսպորտի տոմսի արժեքը և ավտոմեքենայի վառելիքի ծախսը:

$$\text{ԺԱ}^*(T_{\text{bus}}+T_{\text{wait}})+\text{տոմս}=\text{ԺԱ}^*(T_{\text{car}}+T_{\text{search}})+P_{\text{fuel}}+P_{\text{parking}} \quad (1)$$

Որտեղ

• ԺԱ-ժամանակի արժեքն է, որը հաշվարկվում է միջին աշխատավարձից

- T_{bus} -ավտոբուսով երթևեկելու ժամանակը
- T_{wait} -ավտոբուս սպասելու ժամանակը
- T_{car} -մեքենայով երթևեկելու ժամանակը
- T_{search} -ավտոկայանատեղի գտնելու վրա ծախսվող ժամանակը
- P_{fuel} -մեքենայի վառելիքի ծախսը

¹²State of Berlin. (n.d.). Parking in Berlin. https://www.berlin.de/en/tourism/travel-information/591616-2862820-parking-in-berlin.en.html?utm_source=chatgpt.com

¹³Transport for London. (n.d.). Station car parks. https://tfl.gov.uk/modes/driving/station-car-parks?utm_source=chatgpt.com

- Pparking-կայանատեղի վճարը

(1) հավասարումը ցույց է տալիս այն չեզոք իրավիճակը, որում ուղևորի համար հավասար հավանականություն կա ավտոբուսից օգտվելու թե ավտոմեքենայով: Հետևաբար՝ նպատակն է անել այնպես, որ ավտոբուսով երթևեկելը լինի հնարավորինս ավելի շահավետ, քան ավտոմեքենայով: Ուստի պետք է գործի հետևյալը.

$$\sigma U^*(T_{bus}+T_{wait})+տոմս<\sigma U^*(T_{car}+T_{search})+P_{fuel}+P_{parking} \quad (2)$$

Երևանյան իրականության մեջ այս մեթոդը կիրառելու համար պետք է բանաձևի մեջ տեղադրվեն համապատասխան թվերը:

Որպես կանոն քաղաքի մեջ ուղևորությունը միջինում 8կմ է: Հետևաբար պետք է հաշվարկի մեջ հաշվի առնվի այդ հեռավորությունը:

$$\sigma U=(284532^{14}-56906-14227-5500)=207899/21.5/8=1208^{15} \quad (3)$$

Ավտոբուսի միջին արագություն՝ 15 կմ/ժ $\rightarrow T_{bus}=8/15\approx 0.533T \quad 0.533T = 8/15\approx 0.533 \text{ ժ} \approx 32 \text{ րոպե}$

$$T_{bus}=12 \text{ կմ/ժ} \quad 8 \text{ կմ}\approx 0.666 \text{ ժ}\approx 40 \text{ րոպե}$$

$$T_{wait}\approx 10 \text{ րոպե}$$

Հետևաբար

$$T_{bus}+T_{wait}\approx 40+10=50 \text{ րոպե}\approx 0.833 \text{ ժ}$$

$$(Bc)=\text{Ավտոբուսի ընդհանուր ծախս}=1208\cdot 0.833+150\approx 1156.26 \text{ դրամ} \quad (4)$$

$$\text{Մեքենայի միջին արագություն՝ } 40 \text{ կմ/ժ} \rightarrow T_{car}=8/40=0.2 \text{ ժ} \approx 12 \text{ րոպե}$$

Մեքենայի վառելիք՝ 330 դրամ/8 կմ 8լիտր 100կմ-ին ծախսի դեպքում հաշվի առնելով խցանումները

$$\text{Մեքենայի կայանատեղի՝ } 18000/30=300 \text{ դրամ}$$

$$(Cc)=\text{Մեքենայի ընդհանուր ծախս}=1208\cdot 0.2+330+300\approx 684.1+150\approx 871.6 \text{ դրամ} \quad (5)$$

Ուստի ստացվում է, որ մեքենայով երթևեկելն արժենում է 871.6 դրամ իսկ ավտոբուսով՝ 1156.26 դրամ: Սա Երևանի խնդիրն է, որի պատճառով ավելի ու ավելի շատ մարդիկ նախընտրում են մեքենան:

Հավասարության կետին հասնելու համար պետք է $Bc=Cc$: Հետևաբար անհրաժեշտ է այնպես կազմակերպել երթևեկությունը, որպեսզի առնվազն գործի տվյալ հավասարությունը և հաջորդաբար մեքենաների քանակը քչացնելու համար պետք է $Bc<Cc$

Վերը նշված մեթոդներով կարելի է ազդել ուղևորությունների ժամանակի վրա: Տվյալ մեթոդը թույլ է տալիս ավտոբուսների անխոչընդոտ շարժի, ինչը կկրճատի ավտոբուս սպասելու ժամանակը 5 րոպեով: Բացի դրանից ավտոբուսի շարժի ժամանակը կկրճատվի կիսով չափ և 40 րոպեից կդառնա՝ 20: Այս

¹⁴ ՀՀ ՎԿ, Վիճակագրական տվյալների բազաներ/Աշխատանքի շուկա/«ԱՇԽԱՏԱՎԱՐՁ ԵՎ ԱՇԽԱՏՈՂՆԵՐԻ ԹՎԱՔԱՆԱԿ»https://armstat.am/file/article/sv_03_25a_142.pdf

¹⁵ Միջին աշխատավարձով հաշվարկված մեկ ժամվա մաքուր աշխատավարձը

փոփոխությունը հակառակ ազդեցություն կունենա ավտոմեքենաների ժամանակի և վառելիքի ծախսի վրա կրկնապատկելով դրանք: Արդյունքում կգործի նույն բանաձևը, սակայն արդեն այլ թվերով.

(Bc)=Ավտոբուսի ընդհանուր ծախս=1208·0.416+150≈653.33 դրամ (6)

(Cc)=Մեքենայի ընդհանուր ծախս=1208·0.4+330+300≈1113.2 դրամ (7)

Նշված դեպքում գործում է $Bc < Cc$ և երթուղայինով գրեթե երկու անգամ ավելի մատչելի է դառնում ուղևորությունը նույնիսկ հաշվի չառնելով խցանումներում հավելյալ վառելիքի ծախսը:

Այս եղանակով հնարավոր է կրճատել մեքենաների քանակ: Համարելով, որ ճանապարհորդների միջին խոցելիությունը/սենսիտիվությունը ծախսի նկատմամբ միջին է ($\lambda=0.005$), ապա ճնշող մեծամասնությունը կգերադասի երթևեկել ավտոբուսով, ինչի արդյունքում կստանանք ավտոմեքենաների օգտագործման շուրջ 60%:

Տնտեսական մասով պետք է հաշվենք վառելիքի ծախսը: Այսինքն ըստ տվյալների 2023 թվականին Երևանում եղել է հետևյալ պատկերը.

Բենզին-9700600լ

Դիզելային-60629800լ

Հեղուկ գազ-813000լ

Բնական սեղմված գազ-15502800կգ¹⁶

Հետևաբար պետք է կրճատենք 60%-ը և կստանանք

Բենզին-5820360լ

Դիզելային-36377880լ

Հեղուկ գազ-487800լ

Բնական սեղմված գազ-9301680կգ

Արդյունքում կունենանք ապրանքների արժեքի չափով տնտեսում: Գումարային առումով, հաշվի առնելով, որ գները շատ փոփոխական են, կհաշվվի միջին արժեքով.

$5820360 \cdot 520 + 36377880 \cdot 520 + 487800 \cdot 150 + 9301680 \cdot 300 = 3026,5872 \text{ մլն} + 189,1649 \text{ մլն} + 73,170 \text{ մլն} + 2790,504 \text{ մլն} = 6079.42618 = 6 \text{ մլրդ } 79 \text{ մլն դրամ} = 15.903.204 \text{ ԱՄՆ դոլար: (8)}$

«Այսպիսով, միայն վառելիքի ներկրման նվազեցումից տարեկան կտնտեսվեր շուրջ 16 մլն ԱՄՆ դոլար: Սակայն հաշվի առնելով, որ վերջին տարիներին Երևանում գրանցված ավտոմոբիլների քանակը շարունակ աճել է, իրական տնտեսումը կարող է լինել մի քանի միլիոն ԱՄՆ դոլարով ավելի: Բացի դրանից, ավտոմեքենաների սպասարկման և պահեստամասերի ներմուծման ծավալների կրճատումը թույլ է տալիս գնահատել ընդհանուր տարեկան տնտեսումը շուրջ 20–25 մլն ԱՄՆ դոլար չափով, որը կարող էր լուրջ տնտեսական

¹⁶ ՀՀ ՎԿ, /publications/regional statistics/atlasses/Yerevan RA capital in figures, 2024
www.armstat.am

արդյունքների բերել սկսած արտաքին առևտրի հաշվեկշիռից մինչև ներդրումների խթան:

Եզրակացություններ: Կատարված ուսումնասիրության արդյունքները վկայում են, որ Երևանի տրանսպորտային համակարգում իրականացվող կառուցվածքային բարեփոխումները կարող են ստեղծել նշանակալի տնտեսական, սոցիալական և բնապահպանական ազդեցություններ: Տրանսպորտային լոգիստիկայի կիրառմամբ ապացուցվեց, որ ճանապարհային ցանցի ճիշտ կառավարման և հանրային տրանսպորտի բարելավման պայմաններում ուղևորների ճնշող մեծամասնությունը կանցնի հանրային տրանսպորտի օգտին, ինչի արդյունքում մասնավոր ավտոմեքենաների օգտագործումը կարող է նվազել շուրջ 60 տոկոսով:

Տնտեսական հաշվարկները ցույց են տալիս, որ նման փոփոխությունը կհանգեցնի վառելիքի ներմուծման ծավալների կրճատման տարեկան առնվազն 16 մլն ԱՄՆ դոլարի չափով, իսկ ավտոմեքենաների սպասարկման և պահեստամասերի ներկրման նվազեցումը հնարավորություն է տալիս ընդհանուր խնայողությունները գնահատել 20–25 մլն ԱՄՆ դոլարի սահմաններում: Այս խնայողությունները միաժամանակ կնպաստեն արտաքին առևտրի հաշվեկշռի բարելավմանը, արտարժույթային ճնշումների թուլացմանը և պետական ներդրումային ներուժի ավելացմանը: Բացի տնտեսական օգուտներից, հանրային տրանսպորտի օգտագործման աճը կնվազեցնի օդի աղտոտվածությունը և ածխածնի արտանետումները՝ ապահովելով շուրջ տասնյակ հազարավոր տոննա CO₂ տարեկան կրճատում:

Սա համահունչ է ՄԱԿ-ի Կայուն զարգացման նպատակներին և կարող է դրական ազդեցություն ունենալ բնակչության առողջության վրա՝ նվազեցնելով շնչառական և սրտանոթային հիվանդությունների տարածվածությունը: Այսպիսով, ներկայացված վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ տրանսպորտային քաղաքականության համակարգված բարեփոխումները կարող են ոչ միայն լուծել Երևանի գերբեռնվածության խնդիրը, այլև դառնալ տնտեսական աճի, մակրոտնտեսական կայունության և սոցիալական բարեկեցության ամուր հիմք:

Առաջարկություններ: Հանրային տրանսպորտի ենթակառուցվածքի արդիականացում

- Ապահովել ավտոբուսային պարկի նորացում՝ առաջնահերթություն տալով էլեկտրական և գազով աշխատող ավտոբուսներին:

- Հիմնել արագաշարժ ավտոբուսային գծեր (Bus Rapid Transit – BRT), որոնք կապահովեն անխոչընդոտ երթևեկություն և կկրճատեն սպասման ու ճանապարհի ժամանակը:

2. Կայանման քաղաքականության բարեփոխում

- Երևանի կենտրոնական հատվածում սահմանել խիստ սահմանափակումներ փողոցային կայանման համար՝ ապահովելով ճանապարհային թողունակության բարձրացում:

- Զարգացնել «Park and Ride» համակարգը քաղաքի մուտքերում, որպեսզի վարորդները կարողանան ավտոմեքենան թողնել ծայրամասերում և շարունակել ուղևորությունը հանրային տրանսպորտով:

3. Գնային խթաններ

- Տնտեսապես խրախուսել հանրային տրանսպորտի օգտագործումը՝ սահմանելով մատչելի տոմսային համակարգ, սոցիալական խմբերի համար՝ սուբսիդավորված ուղեգրեր:

4. Էկոլոգիական և առողջապահական ինտեգրում

- Հաշվառել CO₂ արտանետումների կրճատումը և առողջապահական խնայողությունները որպես պաշտոնական ցուցանիշներ:

5. Իրավական և ինստիտուցիոնալ քայլեր

- Ստեղծել Երևանի տրանսպորտային քաղաքականության իրականացման հատուկ հանձնաժողով՝ ակադեմիական և փորձագիտական մասնակցությամբ:

- Մշակել երկարաժամկետ ռազմավարություն, որը կապահովի կայուն ֆինանսավորում և հաշվետվողականություն՝ ներդրումային և միջազգային գործընկերների ներգրավմամբ:

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2(3), 199–219.
2. Delbosc, A., & Currie, G. (2011). The spatial context of transport disadvantage, social exclusion and well-being. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1130–1137.
3. Duranton, G., & Turner, M. A. (2011). The fundamental law of road congestion: Evidence from US cities. *American Economic Review*, 101(6), 2616–2652
4. Holmgren, J. (2007). Meta-analysis of public transport demand. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(10), 1021–1035
5. Jaime Benavides, Sabah Usmani, Marianthi-Anna Kioumourtzoglou, No. 2 (2022): Preventive urbanism. *Researches and Practices for Healthier Cities*, “Scaling the Superblock model to city level in Barcelona? Learning from recent policy impact evaluations”
Published 2022-12-31
<https://oajournals.fupress.net/index.php/contesti/article/view/14178>
6. Lucas, K. (2012). Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport Policy*, 20, 105–113.
7. Pereira, R. H. M., Schwanen, T., & Banister, D. (2017). Distributive justice and equity in transportation. *Transport Reviews*, 37(2), 170–191.
8. Pérez et al., “Environmental and health effects of the Barcelona superblocks”, *BMC Public Health*, 2025, էջ 3

9. Schwanen, T., Lucas, K., Akyelken, N., Cisternas, D., Carrasco, J.-A., & Neutens, T. (2015). Rethinking the links between social exclusion and transport disadvantage through the lens of social capital. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 74, 123–135.
10. Sleiman L. B. Are Car-Free Centers Detrimental to the Periphery? Evidence from the Pedestrianization of the Parisian Riverbank. CREST, 2021, pp. 1–60. <https://crest.science/wp-content/uploads/2021/04/2021-03.pdf>.
11. Tainio, M., de Nazelle, A., Götschi, T., Kahlmeier, S., Rojas-Rueda, D., Nieuwenhuijsen, M. J., & Woodcock, J. (2016). Can air pollution negate the health benefits of cycling and walking? *Preventive Medicine*, 87, 233–236.
12. Հայաստանի Հանրապետության վիճակագրական կոմիտե www.armstat.am
13. Vienna Tourist Board. (n.d.). Park & ride in Vienna. <https://www.wien.info/en/travel-info/arrival-departure/park-ride-354906>
14. Landeshauptstadt München. (n.d.). Park and ride in Munich. https://www.muenchen.de/en/transportation/autos/parken/park-and-ride-munich?utm_source=chatgpt.com
15. State of Berlin. (n.d.). Parking in Berlin. https://www.berlin.de/en/tourism/travel-information/591616-2862820-parking-in-berlin.en.html?utm_source=chatgpt.com
16. Transport for London. (n.d.). Station car parks. https://tfl.gov.uk/modes/driving/station-car-parks?utm_source=chatgpt.com

ՀԱՆՐԱՅԻՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ԶՕԳՏԱԳՈՐԾՎՈՂ ՊՈՏԵՆՑԻԱԼԸ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՃԻ ՇՐՋԱՆԱԿՆԵՐՈՒՄ

ՀՄԱՅՈՒՆՆԵՐՆԵՐԻ ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ

Համառոտագիր

Հոդվածում ուսումնասիրվել է Հայաստանի, մասնավորապես Երևանի քաղաքային տրանսպորտի արդյունավետ կառավարման տնտեսական և էկոլոգիական չիրացված ներուժը: Հանրային տրանսպորտի թերի համակարգն ու մասնավոր ավտոմեքենաների աճը հանգեցրել են խցանումների, օդի աղտոտման և վառելիքի նկատմամբ կախվածության, ինչն էլ խաթարում է արտադրողականությունը, ազդում հանրային առողջության վրա և խորացնում մակրոտնտեսական ռիսկերը: Հոդվածը նպատակ ունի գնահատել այդ բացասական ազդեցությունների մեղմման տնտեսական, հասարակական և առողջապահական օգուտները:

Հիմնվելով հանրային տրանսպորտի լոգիստիկական մոդելի վրա՝ գնահատվել են ավտոմեքենայով և ավտոբուսով ուղևորափոխադրման համընդհանուր ծախսերը (ժամանակ + գումար): Ուսումնասիրվել և որոշվել են ուղևորի որոշում կայացնելու ընդհանրական մեթոդաբանությունը, որի հիման վրա կառուցվել և մոդելավորվել է այն մոտեցումը, որով Երևանում ուղևորների մեծամասնությունը

որոշում է կայացնում թե ինչ միջոցով պետք է ուղևորվի: Մոդելավորումը ցույց է տալիս, որ համապատասխան պայմաններ ստեղծելով հնարավոր է այնպես ազդել վարորդների որոշում կայացնելու վրա, որ նրանց շուրջ 60%-ը անցնի հանրային տրանսպորտ օգտագործելու օգտին, ինչը տարեկան կհասցնի վառելիքի ներկրման ծախսերի նվազեցման՝ 20-25 միլիոն ԱՄՆ դոլարի չափով: Առաջարկվող մոտեցումը կարող է ավելացնել ՀՆԱ-ն ներդրումների միջոցով, կրճատել առևտրի դեֆիցիտը, ինչի հիման վրա կլինեն խնայողություններ և հետևաբար նոր ներդրումներ մի կողմից և արտադրողականության բարձրացում մյուս կողմից: Բացի այդ, սպասվում է CO₂ արտանետման զգալի նվազում: Հոդվածում առաջարկվող մոդելը համահունչ է ՄԱԿ-ի Կայուն Ձարգացման Նպատակներին (SDGs):

Բանալի բառեր. կայուն տրանսպորտ, վառելիքի ներկրում, Հայաստան, երթուղային ընտրություն, խցանումներ, քաղաքային տնտեսագիտություն, հանրային տրանսպորտ, ածխածնի արտանետումներ, ԿԶՆ, մակրոտնտեսական ազդեցություն:

РАСКРЫТИЕ НЕИСПОЛЬЗОВАННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА В СТИМУЛИРОВАНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

АМАЯК НАЛБАНДЯН

Аннотация

В статье рассматривается неиспользованный экономический и экологический потенциал эффективного управления городским транспортом в Армении, и в частности в Ереване. Неразвитая система общественного транспорта и рост числа личных автомобилей привели к пробкам, загрязнению воздуха и зависимости от топлива, что снижает производительность труда, влияет на здоровье населения и усугубляет макроэкономические риски. Цель статьи – оценить экономические, социальные и медицинские преимущества смягчения этих негативных последствий.

На основе логит-модели общественного транспорта была оценена общая стоимость пассажирских перевозок на автомобиле и автобусе (время + деньги). Была изучена и определена общая методология принятия решений пассажирами, на основе которой был построен и смоделирован подход, с помощью которого большинство пассажиров Еревана принимают решение о выборе вида транспорта. Моделирование показывает, что, создавая соответствующие условия, можно влиять на принятие решений водителями таким образом, что около 60% из них перейдут на общественный транспорт, что приведет к сокращению затрат на импорт топлива на 20–25 миллионов долларов США ежегодно. Предлагаемый подход может увеличить ВВП за счет новых инвестиций, сократить дефицит торгового баланса, что приведет к экономии и, следовательно, новым инвестициям, с одной стороны,

и повышению производительности труда, с другой. Кроме того, ожидается значительное сокращение выбросов CO₂. Предложенная в статье модель соответствует Целям устойчивого развития ООН (ЦУР).

Ключевые слова: устойчивый транспорт, импорт топлива, Армения, перераспределение перевозок, дорожные заторы, городская экономика, общественный транспорт, выбросы CO₂, ЦУР, макроэкономическое воздействие

UNLOCKING THE UNTAPPED POTENTIAL OF PUBLIC TRANSPORT IN DRIVING ECONOMIC GROWTH

HMAYAK NALBANDYAN

Abstract

This article examines the economic and environmental untapped potential of effective urban transport management in Armenia, with a particular focus on Yerevan. Deficiencies in the public transport system, combined with the rapid growth of private vehicle ownership, have led to traffic congestion, air pollution, and increased dependence on fuel imports. These factors undermine productivity, adversely affect public health, and intensify macroeconomic risks. The aim of the study is to assess the economic, social, and public health benefits associated with mitigating these negative effects.

Based on a logit model of transport choice, the study estimates the generalized costs (time and monetary) of passenger travel by private car and by bus. The research identifies and formalizes the general decision-making framework underlying passengers' mode choice and develops a model reflecting how the majority of travelers in Yerevan choose their means of transport. The simulation results indicate that, under appropriate policy and infrastructure conditions, it is possible to influence travel behavior such that approximately 60% of current car users shift to public transport. This modal shift could reduce annual fuel import expenditures by USD 20-25 million. The proposed approach has the potential to increase GDP through investment effects, reduce the trade deficit, generate savings that can be redirected toward new investments, and enhance overall productivity. In addition, a substantial reduction in CO₂ emissions is expected. The proposed model is consistent with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs).

Keywords: sustainable transport, fuel imports, Armenia, route choice, congestion, urban economics, public transport, carbon emissions, SDGs, macroeconomic impact