ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
(ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ)

Էներգետիկայի և էլեկտրատեխնիկայի ինստիտուտ

«Ջերմաէներգետիկա և շրջակա միջավայրի պաշտպանություն»

ամբիոն

ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔ

«ԲՆԱՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ» ԲԱԺՆԻՑ

Մասնագիտություն՝	Ինֆորմատիկա (համակարգչային գիտություն)
Կրթական ծրագիր՝	Ինֆորմատիկա և կիրառական մաթեմատիկա
Ինստիտուտ/Ֆակուլտետ՝	ԿՄ և Ֆ ֆակուլտետ
Խումբ՝	ՄԹ 240
Ուսանող՝	Մարգարյան Աստղիկ Արսենի
Խորհրդատու՝	Կոստանյան Գ.Ռ.

ԵՐԵՎԱՆ 2026

ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔԻ ԹԵՄԱ

Տրանսպորտի օպտիմալացման հիմական մեթոդները բնապահպանական տեսանկյունից

ԱՌԱՋԱԴՐՎՈՂ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Մարուխյան Ա.Դ., Գրիգորյան Կ.Ա.: Ավարտական աշխատանքի <<Բնապահպանություն>> բաժնի կատարման և ձևակերպման ուղեցույց: Երևան, Ճարտարագետ 2019.
2. FHWA (Federal Highway Administration). *Eco-Logical: An Ecosystem Approach to Developing Infrastructure Projects*. // https://escholarship.org/uc/item/0qb987s5
3. Hassan, Y., et al. *Highway Geometric Design Based on Environmental Criteria*. // https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0968090X13000569
4. Piegl, L., Tiller, W. *The NURBS Book*. Springer. 11951 — *Les Piegl, Wayne Tiller*. Pages 1-46. B-Spline Basis Functions. Les Piegl, Wayne Tiller. Pages 47-79. B-spline Curves and Surfaces. Les Piegl, Wayne Tiller. // https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-59223-2
5. TRB National Research Council. *Roadway and Landscape Integration Principles*. // https://www.trb.org/publications/nchrp/nchrp_w69.pdf
6. Zhang, H. *Spline-Based Road Alignment Optimization for Environmental Protection*, Journal of Transportation Engineering. // https://link.springer.com/article/10.1007/s10462-025-11396-3

Առաջադրանքը տրված է՝ 11.11.2025 թ.

Խորհրդատու՝ _____Գ.Ռ.Կոստանյան

Գլուխ 4. Բնապահպանություն

Տրանսպորտի օպտիմալացման հիմնական մեթոդները բնապահպանական տեսանկյունից

Ժամանակակից աշխարհում տրանսպորտային համակարգերը հանդիսանում են տնտեսության և հասարակության զարգացման առանցքային բաղադրիչներից մեկը: Տրանսպորտը ապահովում է մարդկանց և բեռների տեղաշարժը, խթանում է տնտեսական ակտիվությունը, ինչպես նաև նպաստում է միջազգային և ներքին կապերի զարգացմանը: Սակայն տրանսպորտային ոլորտի արագ աճը և ավտոմոբիլների թվի շարունակական ավելացումը հանգեցրել են լուրջ բնապահպանական խնդիրների առաջացման: Տրանսպորտը համարվում է շրջակա միջավայրի աղտոտման հիմնական աղբյուրներից մեկը: Այն մեծապես նպաստում է մթնոլորտում վնասակար նյութերի՝ մասնավորապես ածխածնի երկօքսիդի (CO_2), ազոտի օքսիդների (NO_x) և այլ թունավոր գազերի կուտակմանը: Այս արտանետումները ոչ միայն վատթարացնում են օդի որակը, այլև նպաստում են գլոբալ տաքացմանն ու կլիմայական փոփոխություններին: Բացի այդ, տրանսպորտը առաջացնում է աղմուկային աղտոտում, հողերի դեգրադացիա և բնական ռեսուրսների ինտենսիվ սպառում: Արտանետումների հաշվարկման բանաձև՝

$$E = \sum(F_i \cdot EF_i)$$

որտեղ՝

- E— ընդհանուր արտանետումներ
- F_i— վառելիքի սպառում
- EF_i— արտանետման գործակից

Բանաձևը ցույց է տալիս, որ արտանետումների մակարդակը կախված է ինչպես վառելիքի քանակից, այնպես էլ դրա տեսակից: Տրանսպորտային համակարգերի արդյունավետության բարձրացման և շրջակա միջավայրի վրա բացասական ազդեցության

նվազեցման նպատակով կիրառվում են տարբեր օպտիմալացման մեթոդներ։ Դրանք ուղղված են վառելիքի սպառման կրճատմանը, արտանետումների նվազեցմանը, ինչպես նաև տրանսպորտային հոսքերի կառավարման բարելավմանը։Տրանսպորտի օպտիմալացման հիմական մեթոդները կարելի է բաժանել 2 խմբի՝ տեխնիկական և կազմակերպչական ։

- **Տեխնիկական մեթոդներ**

Տեխնիկական մեթոդները ուղղված են տրանսպորտային միջոցների զարգացմանն ու արդիականացմանը։ Դրանք ներառում են էլեկտրական և հիբրիդային մեքենաների կիրառումը, շարժիչների արդյունավետության բարձրացումը և մաքուր վառելիքների օգտագործումը։ Արդյունքում նվազում են վառելիքի սպառումը և վնասակար արտանետումները։

- ✓ Տրանսպորտային միջոցների համեմատական վերլուծություն Աղյուսակ 1

Տրանսպորտի տեսակ	Վառելիք	Արտանետումներ	Առավելություններ	Թերություններ
Բենզինային մեքենա	Բենզին	Բարձր CO_2	Հասանելի, արագ	Մեծ CO_2
Դիզելային մեքենա	Դիզել	NO_x արտանետումներ	Ավելի խնայող	NO_x արտանետումներ
Հիբրիդային մեքենա	Բենզին + էլ.	Միջին	Խնայող, էկոլոգիական	Թանկ
Էլեկտրական մեքենա	Էլեկտրական էներգիա	Շատ ցածր	Էկոլոգիական	Մարտկոցի խնդիր

- ✓ Տեխնիկական մեթոդների ազդեցության վերլուծություն Աղյուսակ 2

Մեթոդ	Ինչ է նվազեցնում	Արդյունք
Էլեկտրական մեքենաներ	CO_2	Մաքուր օդ
Հիբրիդային համակարգեր	Վառելիք	Ավելի քիչ ծախս
Արդյունավետ շարժիչներ	Էներգիայի կորուստ	Բարձր արդյունավետություն
Մաքուր վառելիք	Թունավոր գազեր	Ավելի քիչ աղտոտում

1. Վառելիքի ծախսի գնահատում

$$F = \frac{d \cdot c}{100}$$

որտեղ՝

- F— վառելիքի ծախս (լիտր)
- d— անցած ճանապարհ (կմ)
- c— ծախսը 100 կմ-ի համար

Օպտիմալ տեխնիկական լուծումները (օրինակ՝ ավելի արդյունավետ շարժիչներ) նվազեցնում են c-ն։

2. Էներգետիկ արդյունավետություն

$$\eta = \frac{E_{useful}}{E_{total}}$$

որտեղ՝

- η— արդյունավետություն
- E_{useful}— օգտակար էներգիա
- E_{total}— ընդհանուր ծախսված էներգիա

Որքան բարձր է արդյունավետության գործակիցը, այնքան ավելի քիչ էներգիա է կորցվում, ինչը նպաստում է ինչպես վառելիքի խնայողությանը, այնպես էլ արտանետումների նվազեցմանը։

3. Արտանետումների հաշվարկ

$$E = \frac{d \cdot c}{100} \cdot EF$$

որտեղ՝

- E— արտանետումների ընդհանուր քանակը
- d— անցած ճանապարհը (կմ)
- c— վառելիքի ծախսը 100 կմ-ի համար
- EF— արտանետման գործակիցը

Այս բանաձևը ցույց է տալիս, որ արտանետումների մակարդակը կախված է ինչպես անցած ճանապարհից և վառելիքի ծախսից, այնպես էլ օգտագործվող վառելիքի տեսակից։ Եթե կիրառվում են ավելի մաքուր վառելիքներ կամ էլեկտրական էներգիա, ապա արտանետման գործակիցը նվազում է, ինչն էլ նպաստում է շրջակա միջավայրի վրա բացասական ազդեցության թուլացմանը։

- **Կազմակերպչական մեթոդներ**

Կազմակերպչական մեթոդները վերաբերում են տրանսպորտային հոսքերի արդյունավետ կառավարմանը և երթևեկության ճիշտ կազմակերպմանը։ Դրանք ուղղված են ճանապարհային խցանումների նվազեցմանը, տրանսպորտային միջոցների քանակի օպտիմալ բաշխմանը, ինչպես նաև երթևեկության ընդհանուր արդյունավետության բարձրացմանը։Այս մեթոդների շրջանակում իրականացվում են հասարակական տրանսպորտի զարգացման խթանում, երթևեկության պլանավորում, երթուղիների օպտիմալ բաշխում, ինչպես նաև համատեղ ուղևորությունների կազմակերպում։ Արդյունքում նվազում է անհատական ավտոմեքենաների օգտագործումը, ինչը նպաստում է վառելիքի սպառման և վնասակար արտանետումների կրճատմանը։

1. Տրանսպորտային հոսքի ինտենսիվություն

$$q = \frac{N}{t}$$

որտեղ՝

- q— տրանսպորտային հոսքի ինտենսիվություն
- N— տրանսպորտային միջոցների քանակ
- t— ժամանակ

Այս բանաձևը ցույց է տալիս, թե որքան ինտենսիվ է երթևեկությունը։ Ճիշտ կազմակերպման դեպքում հնարավոր է նվազեցնել տրանսպորտային հոսքի գերբեռնվածությունը և խուսափել խցանումներից։

2. Միջին արագություն

$$v = \frac{s}{t}$$

որտեղ՝

- v— միջին արագություն
- s— անցած ճանապարհ
- t— ժամանակ

Երթուղիների արդյունավետ պլանավորումը և խցանումների նվազեցումը նպաստում են միջին արագության բարձրացմանը, ինչը, իր հերթին, հանգեցնում է վառելիքի խնայողությանը և արտանետումների կրճատմանը։

Այսպիսով, տրանսպորտի օպտիմալացման մեթոդների կիրառումը կարևոր նշանակություն ունի շրջակա միջավայրի պահպանման գործում։ Տեխնիկական և կազմակերպչական մոտեցումների համատեղ կիրառումը հնարավորություն է տալիս նվազեցնել վառելիքի սպառումը, կրճատել վնասակար արտանետումները և բարձրացնել տրանսպորտային համակարգերի արդյունավետությունը։ Հետևաբար, ժամանակակից տեխնոլոգիաների ներդրումը և արդյունավետ կառավարման մեթոդների կիրառումը կարևոր պայման են կայուն և էկոլոգիապես անվտանգ տրանսպորտային համակարգերի ձևավորման համար։