

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12754063>

TOG‘ YONBAG‘IRLARI VA QIYALIKLARIDA KO‘CHKI XAVFINI BAHOLASH

Xayitov Xayotjon Xikmat o‘g‘li

Toshkent Davlat Transport Universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

xayotjonxayitov91@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada tog‘li hududlar hamda tog‘ yonbag‘irlari avtomobil yo‘llaridagi tog‘ ko‘chkilari va qiyaliklarning surilish xavfi bilan bog‘liq bo‘lgan texnik asoslovchi tushunchalar va tog‘ ko‘chkilariga kompleks yondashuvdagi ma‘lumotlar aks etgan. Tog‘li hudud sharoiti va avtomobil yo‘llarining o‘zaro bog‘liqligi orqali ro‘y berish ehtimoli yuqori bo‘lgan tog‘ qiyaliklaridagi ko‘chki xavfini tahlil qilish va baholash uchun zaruriy bo‘lgan dastlabki ma‘lumotlarni yig‘ish, ko‘chki paydo bo‘luvchi ehtimoliy nuqtalari, ko‘chkini keltirib chiqaruvchi faktorlar va elementlarning muhim jihatlari o‘rganilgan. Tog‘li hududlardan o‘tuvchi avtomobil yo‘llarida yuz beradigan ko‘chkilar juda katta yo‘qotishlarga olib keladi va avtomobil yo‘lidagi harakat xavfsizligiga ham katta ta‘sir o‘tkazadi. Ushbu maqoladagi izlanishlar xalqaro ahamiyatdagi A-373 “Toshkent-O‘sh” avtomobil yo‘li misolida yoritilgan.

Kalit so‘zlar: *Avtomobil yo‘li, Tog‘ ko‘chkilari, Ko‘chki xavfi, Yonbag‘irlar, Dovon, Intensivlik.*

ABSTRACT

This article presents technical rationale concepts related to landslide and slope hazards in mountainous and hillside areas and provides information on an integrated approach to landslides. Collection of preliminary data necessary for the analysis and assessment of the risk of landslides on mountain slopes with a high probability of occurrence due to the interaction of mountainous terrain conditions and highways, important aspects of possible landslide points, factors and elements that cause landslides have been studied. Landslides that occur on highways passing through mountainous areas cause enormous damage and have a major impact on road safety. The research in this article is carried out using the example of the A-373 Tashkent-Osh international highway.

Keywords: *Highway, Landslides, Landslide hazard, Slopes, Pass, Intensity*

1. KIRISH

Togʻ yonbagʻirlari va qiyaliklarida joy relesining beqarorligi hamda tashqi taʼsirlar natijasi har yili avtomobil yoʻllariga salbiy oqibatlarga olib kelmoqda. Jumladan, togʻ koʻchkilari, qiyalikdagi gruntlarning surilishi kabi ofatlar natijasida avtomobil yoʻllari xususan, harakat jadalligi yuqori va xalqaro ahamiyatga ega boʻlgan A-373 “Toshkent-Oʻsh” avtomobil yoʻlidagi “Qamchiq” dovonida bu kabi hodisalar juda koʻplab kuzatilmoqda [1-3]. Togʻ qiyaliklarining beqarorligi va tez-tez roʻy beradigan koʻchkilar natijasida nafaqat infratuzilma obʼektlari, balki atrof muhit hamda ekologiyaga ham jiddiy taʼsir qilmoqda. Jumladan qiyaliklarning tabiiy holati va mustahkamligining oʻzgarishi natijasida relesning keskin oʻzgarishlariga sabab boʻlmoqda.

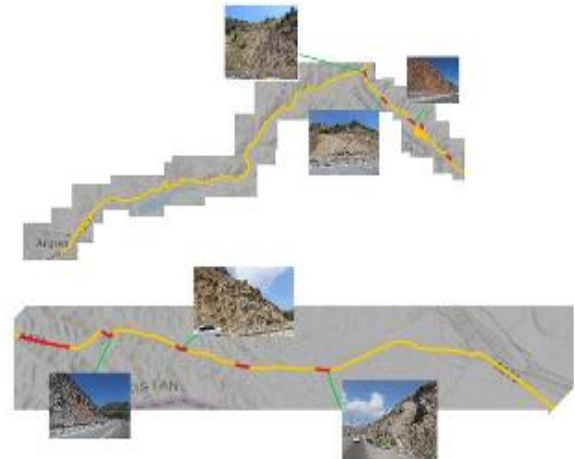
Togʻ qiyaliklarining surilishi va koʻchkilarning asosiy sabablari geologik, gidrogeologik va geomorfologik sharoitlar hisoblanib, bundan tashqari togʻ yonbagʻirlarining tabiiy geodinamikasi oʻsimlik, yerdan foydalanish va inson faoliyati kabi omillar taʼsiri ham muhim rol oʻynaydi [4,5].

Yuqorida keltirilgan maʼlumotlarni tahlil qilish, togʻ koʻchkilarining roʻy berish ehtimolligini baholash va yoʻllarga taʼsirini prognozlash boʻyicha aniq yoʻnalishlar tanlab olish hamda koʻchkini xarakterlovchi matematik ifodalar ishlab chiqish maʼlum darajada muammoni hal qilish imkonini yaratadi.

2. KOʻCHKI XAVFI MAVJUDLIGINI BAHOLASH

A-373 “Toshkent-Oʻsh” avtomobil yoʻli Oʻzbekiston Respublikasi uchun muhim strategik ahamiyatga ega boʻlgan xalqaro ahamiyatga ega boʻlgan avtomobil yoʻli hisoblanadi. Ushbu avtomobil yoʻli Respublikaning vodiy viloyatlarini qolgan barcha viloyatlar bilan bogʻlovchi hamda boshqa aylanma va alternativi mavjud boʻlmagan avtomobil yoʻli hisoblanadi (1-rasm).

A-373 “Toshkent-Oʻsh” avtomobil yoʻlining togʻli qismidan oʻtuvchi “Qamchiq” dovonida togʻ koʻchkilari muntazam uchrab turadi. Ushbu “Qamchiq” dovonining uzunligi 100 km. boʻlib A-373 avtomobil yoʻlining 185-285-km.larida joylashgan.



1-rasm. A-373 “Toshkent-O‘sh” avtomobil yo‘li “Qamchiq” dovoni

Tog‘ yonbag‘irlarida ko‘chki xavfini aniqlash, xavfli ko‘chkilarning ma‘lum bir intensivligiga ta‘sir qiluvchi muayyan elementlar hamda tog‘ ko‘chkisini ro‘y berish davrini quyidagi matematik funksiya yordamida baholash mumkin [6]:

$$R_{ie|t}=f(H_i, V_e)/t \quad (1)$$

Bu yerda:

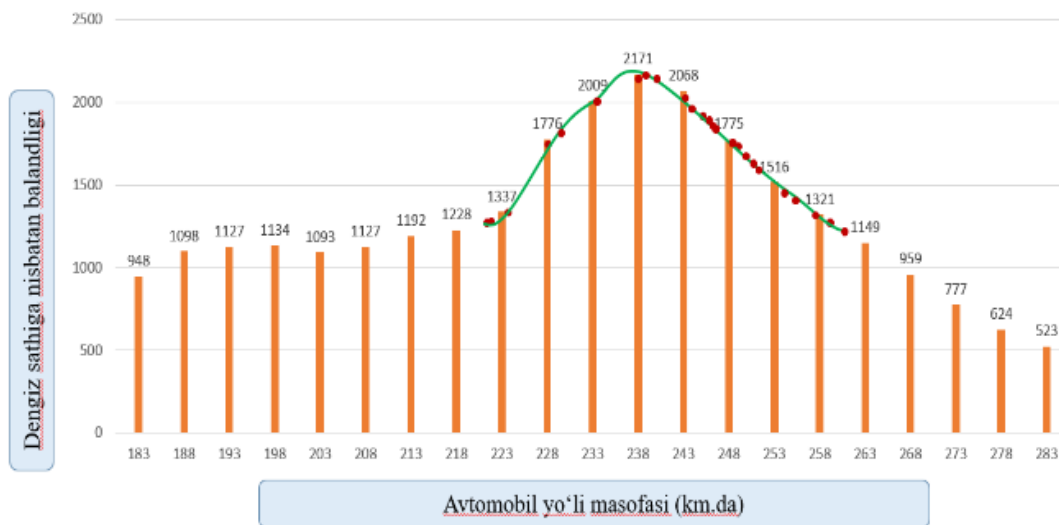
$R_{ie|}$ - ko‘chkining ro‘y berish davridagi xavf;

V_e - yonbag‘ir elementlarining zaifligi;

H_i - intensivlik xavfi.

Yuqoridagi formula shuni ko‘rsatadiki, ko‘chki xavfi intensivligi ma‘lum bo‘lganda, tog‘ qiyaligi elementlarining zaifligi bilan bog‘liq holda ko‘chkining ro‘y berish davrini ifodalaydi. Bu esa ko‘chki xavfini hisoblashda sodir bo‘ladigan yo‘qotishlar ehtimoli sifatida tushuniladi.

Tog‘li hududlardagi avtomobil yo‘llariga ta‘sir ko‘rsatuvchi ko‘chki va surilishlarga qiyaliklarning zaifligi, ularning geologik tarkibi, yog‘ingarchilik miqdori kabi asosiy sabablar bilan bir qatorda avtomobil yo‘li o‘tgan hududning nisbiy sath balandligi ham muhim rol o‘ynaydi. Chunki tog‘li joylarda dengiz sathidan nisbiy balandlik qanchalik ortgan sari shu qadar ko‘chki ehtimoli ham ortaveradi [7, 8]. Bunga sabab esa tog‘larning balandligi ortgan sari qiyaliklardagi gravitatsiya hamda yog‘in miqdorining han parallel ortishi bilan bog‘liqdir. Bunga misol tariqasida “Qamchiq” dovonida yuzaga kelgan tog‘ ko‘chkilarining intensivligi dengiz sathidan 1100 metr balandlikdan keyin ortgani bilan ko‘rishimiz mumkin (2-rasm).



2-rasm. “Qamchiq” dovonidagi ko‘chkilarning intensivligi bilan avtomobil yo‘lining dengiz sathidan nisbiy balandligining bog‘liqligi

Ko‘chkilarning tabiiy xavfi – bu ma‘lum bir davrda ma‘lum intensivlikga ega bo‘lgan tog‘ qiyaliklarida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan ehtimoli potensial halokatli hodisa sanaladi.

Qiyaliklardagi gruntni sezgirlik ko‘chki xavfi uchun tetiklantiruvchi hodisa hisoblanadi. Ushbu munosabatni quyidagi ifoda orqali ifodalash mumkin bo‘ladi:

$$H_i = f(S, P) / t \quad (2)$$

Ushbu formulada xavf (H) ning funksiyasi ekanligini bildiradi, ko‘chkiga sezuvchanlik (S) hamda ko‘chkining yuzaga kelish ehtimoli yoki halokatli hodisa (P) ni ifodalaydi.

Ko‘chkiga sezuvchanlik osonlik bilan ifodalanishi mumkin. Bunda ko‘chki hodisasi mahalliy relefga ko‘ra sodir bo‘lishga moyil sharoitlarni hisobga olish zarur.

Ushbu maqolada ham ko‘chkiga sezuvchanlikni baholash tomonlama taklif qilingan matematik ifodalar bir qator ko‘chkini keltirib chiqaruvchi omillarni o‘rgangan holda amalga oshirilgan. Jumladan ko‘chki xavfi oqibatida avtomobil yo‘llariga yetishi mumkin bo‘lgan salbiy oqibatlar natijasi va ko‘chki xavfi R ni aniqlash uchun matematik jihatdan quyidagi ifoda ishlab chiqilgan:

$$R = \sum_i H_i * [\sum_i V_{ji} * C_i] \quad (3)$$

Bu yerda:

$H_i =$ *intensevlik xavfi;*

$V_{ji} =$ *j elementi uchun zaiflik;*

$C_i =$ *zarar qiymati.*

Ko'chkilarni yuzaga kelish ehtimolini ifodalashda oldin sodir bo'ldan ko'chki xususiyatlari, sabablari statistikalrini ham o'rganish kerak bo'ladi. O'rganilayotgan hududda ko'chki ehtimolligini baholashda oldim sodir bo'lgab davri va sikli yoki yilning qaysi paytida eng ko'p ko'chkil sodir bo'lgabligini o'rganish zarur.

Ko'chki xavfining paydo bo'lish ehtimoli bilan ma'lum bir vaqt oralig'ida ma'lum bir kattalikdagi ko'chki sodir bo'lish ehtimolligini quyidagi tenglama yordamida hisoblash mumkin.

$$P_x = 1 - (1 - P_a)^x \quad (4)$$

Bu yerda:

P_a – *ma'lum bir davr uchun ehtimollik;*

P_x – *uzoq vaxt davomidagi ko'chki ehtimolligi;*

X – *qaytalanish yillari.*

Ko'chkilarning qaytarilish muddati asosan yog'ingarchilikning keskin ortishi hamda o'sha hududdagi sodir bo'ladigan zilzilalar kuchiga ham bog'liqdir. Shu boisdan ko'chki xavfini baholashda (x) takrorlangan yillar oralig'i olinadi [3].

Ko'chki ehtimolligini baholashda quyidagicha usullardan ham foydalanish mumkin:

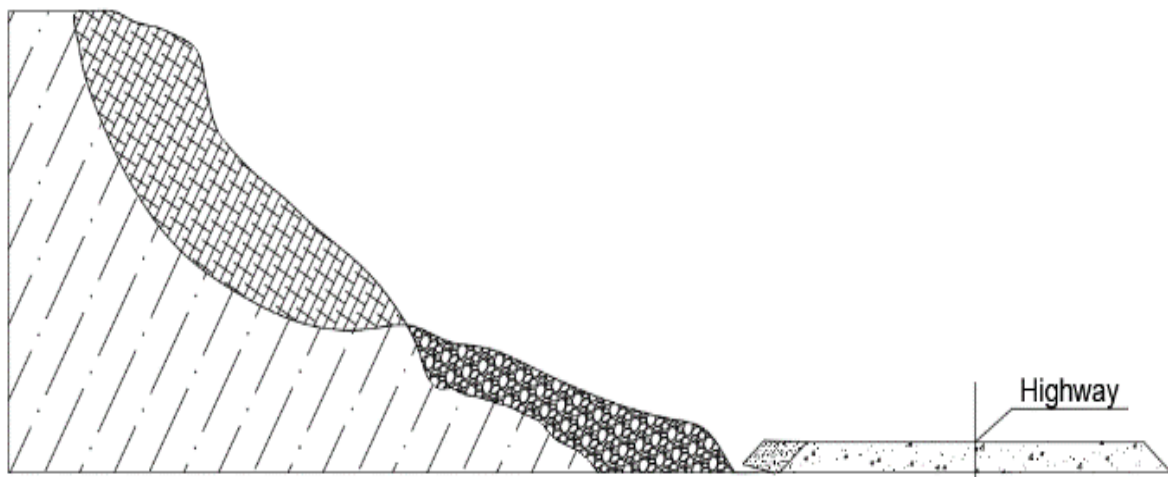
- ❖ O'rganilayotgan hududda oldin sodir bo'lgan tarixiy ma'lumotlarning o'xshash xususiyatlaridan foydalanish;
- ❖ Ekspetr xulosasi asosida to'g'ridan to'g'ri baholash;
- ❖ Statistic va deterministic usullar qo'llash.

Statistic usullar ko'proq taxminlarga asoslangan bo'ladi. Bunda ko'chkilar sodir bo'lgan hudud, muhitni o'rgangan holda ko'chkilarning yuzaga kelishga moyilligi tarixda shunga o'xshash jarayonlarning taxminiy chastota diapazoniga asoslangan holda yuzaga kelish ehtimoli va qaytarilish davri prognozlanadi.

Ko'chki xavfini baholashda statistic usulni qo'llash tog'li zonalarda juda katta aniqlikni talab qiladi [1]. Mumkin bo'lgan keltirib chiqruvchi omillarni tahlil qilish

hamda relief sharoitlarini o'rganish baholashning aniqligini sezilarli darajada o'zgartiradi.

Deterministik usullar ehtimollik asosida hisoblash imkonini beradi. Bunda qiyaliklarning barqarorlik tahlili bo'yicha mavjud va ehtimoliy yoriqlar, yuzalar va ularga mos keladigan tabiiy omillar hisobga olinadi. Ushbu natijalar 3-rasmda ko'rsatilganidek ko'chki xavfning oqibatini aniqlashga imkon beradi.



3-rasm. Ko'chki xavfning fazoviy ta'sirining tasviri

Halgacha ko'chki xavfini tasniflash uchun xalqaro standartlar mavjud bo'lmasa ham, baholashni amalga oshirish uchun ko'chki xavfini tasniflashning 3 ta shkalasi bo'yicha ehtimollik diapazonini joriy qilish mumkin bo'ladi (1-jadval).

1-jadval

Ko'chki xavfini diapazonlash uchun tavsiya etilgan qiymatlar

Ko'chki xavfi	Statistik xavfsizlik omillari	Psevdostatik xavfsizlik omillari	Izoh
Past	$1.5 <$	$1.15 <$	Ushbu statistik tahlil ketma-ketligi yog'ingarchilikka muvofiq o'zgarib turadi
O'rta	$1.2 - 1.5$	$1.0 - 1.15$	
Yuqori	< 1.2	< 1.0	

3. XULOSA

Togʻ koʻchkilarini oʻrganish borasidagi olib borilgan izlanishlar natijasi shuni koʻrsatmoqdaki: koʻchkilarning roʻy berishi, taʻsir doiralari va oqibatlarini yengillashtirish uchun koʻchkilarning xarakteristikasini chuqur oʻrganish hamda xavf xatarlarni oldindan prognozlash koʻchkidan keladigan talofatlarni yumshatishga xizmat qiladi.

Avtomobil yoʻllariga taʻsir koʻrsatuvchi koʻchkilarni sodir boʻlish xavfini baholash bizga quyidagicha samaradorliklarni olib kelishi mumkin ekan:

✓ Xavflarni oldindan baholash orqali koʻchkiga qarshi chora-tadbirlarni olish imkonini beradi;

✓ Koʻchish ehtimolini prognozlash avtomobil yoʻlidagi yuzaga kelishi mumkin boʻlgan talofatlarni minimal darajaga tushirishga xizmat qiladi;

✓ Maʼlum bir matematik ifodalar koʻchkini tasniflashga va xususiyatlarini oʻrganishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Khudaykulov R.M., Xayitov X.X. Analysis of occurrence, causes and solutions of landslides on highways. scientific article. Architecture, construction and design. 2023; 18:297-300.

2. Khudaykulov R.M., Xayitov X.X. Occurrence of landslides on highways passing through mountainous regions. "FAZILAT ORGTEX SERVICE". Prospects of technology and technology development: problems and solutions; 2023 October 18. Namangan 2023. p. 289-292

3. A.R. Suleman. "The Modeling of Slope Erosion Rate by Using Paddy Straw Fibers as Cover for Land Surface", Int. Journal for Civil Engineering Technology, vol. 6(1), pp-136-146, 2015.

4. Basher L., Betts H., Lynn I., Marden M., McNeill S., Page M., Rosser B., (2018), A preliminary assessment of the impact of landslide, earthflow, and gully erosion on soil carbon stocks in New Zealand, *Geomorphology*, 307, 93-10

5. Robert L. Schuster, Raymond I. Krizek "Landslides Analysis and Control" Special Report. National academy of sciences, Washington 1978 y

6. Ahmad AR, Amin ZA, Abdullah CH (2017) Public awareness and education programme for landslide management and evaluation using a social research approach to determining "acceptable risk" and "tolerable risk" in landslide risk areas in IPL-194, IPL-207). In: Advancing culture of living with landslides, pp 437–447. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-59469-9>

7. Lin Q, Wang Y (2018) Spatial and temporal analysis of a fatal landslide inventory in China from 1950 to 2016. *Landslides* 15:2357–2372. <https://doi.org/10.1007/s10346-018-1037-6>

8. Segura G., Badilla, E. Obando, L. Susceptibilidad al deslizamiento en el corredor Siquirres-Turrialba. *Revista Geológica de America Central*. 45(1), 2011. [date of reference December 13th of 2018].