

ГЕОГРАФИЯ

© E.K.Əlizadə, Ə.S.Cəfərzadə Estəlx Kuhi, 2013

ELBURS DAĞLARININ ŞİMAL YAMACINDA SÜRÜŞMƏLƏRİN YARANMASINA TƏSİR EDƏN AMİLLƏRİN TƏHLİLİ (Səfidrud çayı hövzəsinin təmsalında)

E.K.Əlizadə, Ə.S.Cəfərzadə Estəlx Kuhi

*AMEA akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu
AZ1143, Bakı, H.Cavid prospekti, 31*

İranda şimalında (Elburs dağları) sürüşmə proseslərinin intensiv inkişaf etməsinin başlıca səbəbləri ərazinin yüksək tektonikaktivliyi, iqlim şəraiti və geoloji quruluşudur. Çoxsaylı və müxtəlif istiqamətli dərinlik qırılmalarının mövcudluğu və onların kəsişməsi süxurların bütövlüyünü xeyli zəiflədir və sürüşməyə əlverişli şərait yaradır. Elburs dağlarının şimal yamaqları İranın ən çox yağıntı düşdüğü ərazidir. Belə mürəkkəb tektoniki-relyef şəraitində isə bu yağıntılar süxur kütlələrini daha da hərəkətə gətirir və sürüşmələri qaçılmaz edir. Bölgənin həm şimala, Xəzər sahili akkumulyativ düzənliyə, həm də Səfidrud çayı dərəsi istiqamətində meyilliyinin kəskin artması sürüşmələrin əmələ gəlməsi üçün əlverişli şərait yaradır. Elburs dağları və onu şimaldan əhatə edən akumulativ düzənlik İranın ən inkişaf etmiş çayçılıq və sitrus meyvəçiliyi regionudur. Çay kolları 1500-2000 m hündürlüyə kimi becərilir. Bu isə intensiv suvarma şəraitində yamaqlara əlavə yükün artmasına səbəb olur və onları hərəkətə gətirir. Son nəticə kimi ərazidə sürüşmələrə təsir edən amillər nəzərə alınaraq, tədqiqat bölgəsinin sürüşmə təhlükəliliyi xəritəsi tərtib olunmuşdur.

1. Giriş

Sürüşmə, sel, daşqın və qar uçqunları kimi təbii-dağıdıcı hadisələr dağlıq ərazilərdə çoxsaylı insan tələfatına və böyük maddi ziyanə səbəb ola bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, dünyada baş verən təbii-dağıdıcı hadisələrin 50%-i, onların səbəb olduqları insan tələfatının 90%-i və dəyən maddi zərərin 49%-i Asiya qitəsinin payına düşür. Bu isə orta hesabla ildə 41 min adamın ölümü və 29 mlrd ABŞ dolları ziyan deməkdir. 1990-2010-cü illər ərzində baş verən təbii-dağıdıcı hadisələrin əksəriyyəti Asiya qitəsi və Sakit okean hövzəsində baş vermişdir (www.unescap.org).

Sürüşmələr çox təhlükəli təbii-dağıdıcı hadisələrdən hesab edilir. Son onillikdə sürüşmə təhlükəliliyinin və riskinin qiymətləndirilməsi sahəsində geniş tədqiqatlar aparılmışdır (Akgun, Bulut, 2007; Asadian et al., 2010; Budaqov, 1999; אליזاده, تاريخازهر, 2010; Donati, Turri- ni, 2002; Lee, Jones, 2004; və s.). 1990-2010-cü illər ərzində baş verən təbii-dağıdıcı hadisələrin 4.89%-ni sürüşmələr təşkil edir. Bu tendensiya plansız intensiv urbanizasiya və meşələrin qırılması fonunda daha da güclənməkdədir.

İranda müxtəlif növ sürüşmələrin baş verməsi üçün əlverişli şərait mövcuddur (ərazinin dağlıq olması, yüksək tektonik aktivlik, geoloji və iqlim müxtəlifliyi). Bu sürüşmələrin əksəriyyəti iki dağ sistemində, Elburs dağlarının şimal-şərq – şimal-qərb yamaqlarında və Zaqros dağlarının şimal-qərb – cənub-şərq yamaqlarında yer almışdır.

Iqlim şəraitinə, iqtisadi və turizm cəlbədiciliyinə gəlinə isə, sürüşmə riski Elbursda, xüsusilə onun mərkəzi hissəsində çox yüksəkdir. Mərkəzi Elbursda son illər baş verən sürüşmələr (2003-cü ildə Hacıabad-Oşan, 2006-cı ildə Faşam-Meyqon yolunda, 2008-ci ildə Atəşgah-e-Kərəcdə və 2004-cü ildə isə Baladeh-Kojur zəlzələsindən sonra Çalus-Tehran yolunda əmələ gələn sürüşmə və uçqunlar) göstərir ki, plansız aparılan antropogen fəaliyyət hansı nəticələr verə bilər. Bu səbəbdən sıx məskunlaşmış və sürüşmələrə az dayanıqlı Elburs dağ sistemi, xüsusilə də Səfidrud çayı hövzəsi tədqiqat ərazisi kimi seçilmişdir.

Sürüşmə təhlükəsi yüksək olan ərazilərdə sürüşmələri elmi təhlil yolu ilə qiymətləndirmək və əvvəlcədən proqnozlaşdırmaq mümkündür.

Bu məqsədlə tədqiq olunan ərazidə sürüşmə təhlükəliliyinin təhlili metodikası işlənib hazırlanmış və tətbiq olunmuşdur. Sürüşmə törədən amillərin qiymətləndirilməsi zamanı coğrafi informasiya (məlumat) sistemlərindən (CİS) və məsafədən zondlama materiallarından (MZM) geniş istifadə edilmişdir.

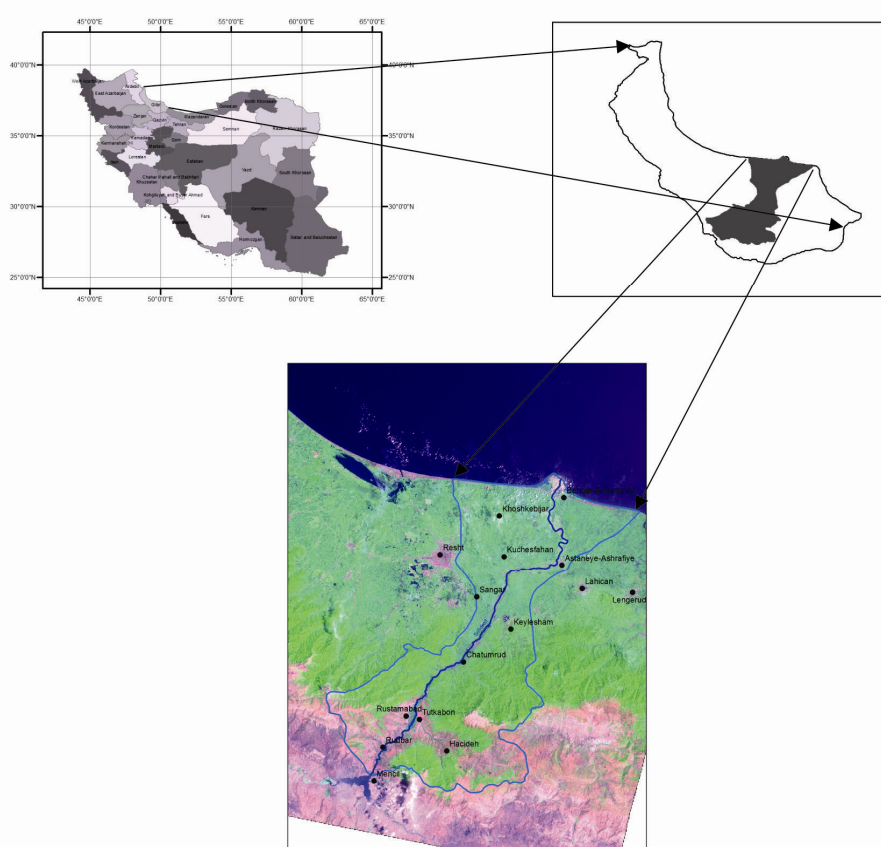
2. Tədqiqat ərazisi

Elburs dağları İranın şimalında ensiz (100 km) bir silsilə şəklində uzanır. Bu dağlar Alp-Himalay dağ qurşağının bir hissəsi olub, Xəzər dənizinin cənub sahili boyunca İranın şimal-qərbindən şimal-şərqinə doğru 1500 km məsafədə uzanır. Tədqiq olunan ərazi Elburs dağlarının qərb hissəsinə, Səfidrud çayı hövzəsini əhatə edir (1-ci şəkil).

Səfidrud çayı Şimali İranın ən uzun və gursulu çayı olub, Qızılüzən və Şahrud çaylarının birləşməsi nəticəsində əmələ gəlmişdir. Çayın uzunluğu (Qızılüzənlə birlikdə) 1000 km-ə ya-

xındır. Hövzə $36^{\circ}30'$ - $37^{\circ}30'$ şimal en dairələri və $47^{\circ}30'$ - $49^{\circ}30'$ şərq uzunluq dairələri arasında yerləşib, sahəsi 56.2 min km^2 təşkil edir. Çayın qidalanması əsasən qar, yağış və yerlatı sularla bağlıdır. Hövzənin hündürlüyü əsasən cənubdan (2900 m-ə yaxın) şimala, Səfidrud çayının mənsəbinə (deltasına) doğru (-26.5 m) azalır. Çayda orta illik su sərfi $130 \text{ m}^3/\text{san}$ təşkil edir və böyük tərəddüdlərə məruz qalır. Yazda qarın əriməsi və payızda yağıntılar vaxtı su sərfi $600 \text{ m}^3/\text{san}$ təşkil edir. Hündürlüyün kəskin dəyişməsi səbəbindən çay yüksək hidroenerji potensialına malikdir. Qızılüzən və Şahrud çaylarının birləşdiyi yerdə böyük su anbarı inşa edilmiş və Məncil bəndi tikilmişdir.

Səfidrud çayının deltası əvvəllər dənizə doğru irəliləyirdi, lakin Məncil bəndinin tikintisindən sonra deltanın irəlilməsi xeyli azalmışdır. Çayın deltasında Gilan əyalətinin 3 böyük şəhəri (Rəşt, Bəndər-Ənzəli və Lahican) yerləşir.



1-ci şəkil. Tədqiqat ərazisinin coğrafi mövqeyi

3. Tədqiqat materialı və üsullar

Məlumatın hazırlanması sürüşmə riskinin qiymətləndirilməsində birinci əsas addım sayılır. Bu mərhələdə məlumat bazası 2 hissədən ibarət olur: sürüşmələrin yayılması haqqında və onları törədən amillər barədə məlumatlar.

Sürüşmələrin ərazi boyunca paylanması kosmik şəkillərin interpretasiyası vasitəsilə təsbit olunmuş və çöl tədqiqatları ilə təsdiqlənmişdir.

Ərazilərin sürüşmələrə həssaslığını qiymətləndirmək üçün onları törədən amilləri müəyyənləşdirib təhlil etmək lazımdır. Sürüşmə törədən amillər əsaslı ədəbiyyat məlumatlarının (Donati, Turrini, 2002; Guzzetti et al., 2005; Metternicht et al., 2005; Refice, Capolongo, 2002; və s.) və şəxsi çöl tədqiqatlarının nəticələrinin təhlilindən sonra seçilmişlər. Bu amillərə litologiya, geomorfoloji quruluş, tektonika, yamacların meyilliyi və baxarlığı, torpaq eroziyası, sürüşmə sahələrindən yol və drenaj şəbəkəsinə qədər olan məsafələr aiddir. Hər bir kateqoriya əhəmiyyət və funksiyasına görə müxtəlif siniflərə bölünmüşdür.

4. Səfidrud çayı hövzəsində sürüşmələrə səbəb olan amillər

Səfidrud çayı hövzəsində baş verən təbii hadisələr (böyük miqdarda atmosfer yağıntısı, güclü zəlzələlər) və antropogen təsirlər (meşələrin qırılması, yamac ətəklərinin kəsilməsi, əkin sahələrinin suvarılması, yol çəkilişi və mədən işləri) nəticəsində sürüşmələrin inkişaf etdiyi ərazilərin sahələri ildən-ilə artır.

D.J.Varnes (1984) sürüşmə törədən amilləri 2 qrupa bölür:

1) Əsas və ya sabit amillər, bura geoloji-geomorfoloji quruluş, iqlim və bitki örtüyü aiddir.

2) Dəyişən və ya qeyri-sabit amillər, bura zəlzələlər, yamacın və ya hündürlüyün dəyişməsi, yeraltı suların səviyyəsinin dəyişməsi, eroziya, çöküntütöplənmə, yeraltı suların səviyyəsinin fəslə dəyişənliyi.

Bu amillər arasında ən sürətli və tez təsir göstərən yamac ətəklərinin kəsilməsi ilə onların müvazinətinin pozulmasıdır.

Səfidrud çayı hövzəsində aparılmış çöl tədqiqatları göstərir ki, əgər meşə ilə örtülü sahələrdə hər 100 km² əraziyə 5-6 sürüşmə düşürsə, intensiv mənimsənilmiş, əkin sahələri və plantasiyalar yayılmış sahələrdə isə hər 100 km² əraziyə 100-110 sürüşmə düşür.

4.1. Hövzənin geoloji quruluşu

Tədqiq olunan ərazinin geoloji quruluşu pliosenin sonlarında, 2-3 mln il əvvəl, pasaden (orta və üst pleystosen) dağəmələgəlmə fazasında formalaşmışdır. Pleystosendə tektonik və iqlim dəyişiklikləri ilə birlikdə eroziya da ərazinin müasir relyefinin formalaşmasında böyük rol oynamışdır. Ərazinin böyük hissəsi, əsasən də düzənlik ərazilər müasir allüvial, delta və dəniz çöküntüləri ilə örtülüdür. Bu cür yumşaq süxurlar isə regionun dayanıqlığına mənfi təsir göstərir. Ərazidə mövcud olan tektonik qırılmalar belə, çöküntülərdə sürüşmələrin yaranmasına səbəb olur. Müasir fəal sürüşmələrlə yanaşı, tektonik qırılmaların yaxınlığında çoxsaylı qədim sürüşmə izləri də geniş yayılmışdır. Burada əsas rol şərqdən qərbə doğru uzanan Elburs tektonik qırılması və şimaldan cənuba uzanan Astara qırılması oynayır. Bundan başqa, ərzidə mövcud olan çoxsaylı kiçik qırılmalar da sürüşmələrin əmələ gəlməsində mühüm rol oynayır.

1990-cı ildə Rudbar yaxınlığında baş verən güclü zəlzələ (7.7 bal) regionda yeni sürüşmələrin yaranmasına və qədimlərin isə aktivləşməsinə səbəb olmuşdur. Zəlzələdən sonra süxurların yatımında dəyişikliklər əmələ gəlmişdir ki, bu da ərazidəki bir çox yamaclarda sürüşmələrə səbəb olmuşdur. Zəlzələ zamanı Məncil sahəsində Fətəlek kəndində baş verən sürüşmə tədqiqat ərazisində ən dağıdıcı sürüşmələrdən biridir. Sürüşmənin uzunluğu 800 metr, eni 850 metr, zəlzələ mərkəzindən məsafəsi 13 kilometrdir. 1990-cı il zəlzələsi zamanı bu kənd əhalisi ilə birlikdə sürüşmənin altında qalmışdır. Zəlzələ zamanı sürüşmələrin bütün növləri, həmçinin çoxsaylı uçqunlar, ufanıqlar, çökmələr və s. bu ərazidə geniş miqyasda müşahidə olunmuşdur.

Ərazidə yayılan üst təbəşir yaşlı, əsasən, vulkanik mənşəli süxurlar eroziyaya davamlıdır. Neogen dövrünə aid süxurlar isə ərazidə əsasən əhəngdaşı, mergel və qumdaşı süxurları ilə təmsil olunmuşdur. Bu süxurların eroziyaya davamlılığı isə zəifdir. Dördüncü dövrə aid olan süxurlar isə allüvial, əsasən, delta və dəniz mənşəli süxurlardan ibarətdir.

4.2. Yamacların meyilliyi

Meyillik bütün hövzələrdə sürüşmə törədən əsas amillərdən biri hesab olunur. Onun kəmiyyət göstəriciləri artdıqca ağırlıq qüvvəsinin təsiri də artmış olacaq, yəni sürüşmə ehtimalı artacaqdır.

Səfidrud çay hövzəsində Rudbar-Tutkabon arası ərazidə çökmə süxur laylarının xeyli qalın və yamacların isə çox dik olması sürüşmə üçün əlverişli şərait yaradır. Burada sürüşməyə məruz qalan materialların hərəkət forması: 1-axıntı çökmə və 2- sürüşmə-uçqun halında özünü göstərir.

İkinci hərəkət növü bir və ya bir neçə mərhələli ola bilər. Bu növ sürüşmə nümunələrinə Səfidrud çayının şərqində yerləşən Gəncə kəndi ilə üzbəüz ərazilərdə rast gəlmək olar. Belə sürüşmələrdə sürüşən kütlə öz strukturunu və monolitliyini saxlayır. Xarici ədəbiyyatda bu növ sürüşmələrə “land slide” deyilir (təpə, dağ və ya yer səthinin bəzi hissələrinin ağırlıq qüvvəsinin təsiri nəticəsində ətkələrə sürüşüb düşməsi). Bəzi sürüşmələrdə isə layların yatım ardıcılığı pozulur və onlar bir-birinə qarışır. Bu tip sürüşmələrə “slump” deyilir (iki hissə sürüşən təbəqə arasında əmələ gələn çat və ya sürüşmə səthində əmələ gələn bucaq bir-birinə qarışmış astruktur təbəqə yaradır).

Yamacların baxarlığının da sürüşmələrə təsiri az deyil. Tutkabon sahəsində cənub yamaclarında sürüşmələr adətən şərqdən qərbə doğru uzanır. Bu isə kiçik çay dərələrinin cənub yamaclarında daha çox olması ilə, başqa sözlə desək, çay şəbəkəsinin daha böyük sıxlığı ilə izah edilir.

4.3. Bitki örtüyü

Tədqiq edilən ərazidə qalın çöküntü laylarının üzərində bitki örtüyünün olmaması, yağıntı və insan müdaxiləsi sürüşməyə şərait yaradan amillər sırasına daxildir. Bəzi yerlərdə bitki örtüyü, əsasən, becərilən zeytun bağlarından ibarətdir. Əlbəttə, Səfidrud çayı hövzəsində və dağ ətkələrində suvarılan ərazilərdə həmin ağacların sıx və çox olması da sürüşmə üçün əlverişli şərait yaradır. Böyük meyilliyyə malik və sürüşməyə həssas olan belə ərazilərdə bir növ ağacların çoxluğu və intensiv suvarılması ətkələrin yükünü artırır və nəticədə sürüşmənin əmələ gəlməsi üçün əlverişli şərait yaradır. Regionda müasir seysmik-tektonik fəallığı nəzərə alaraq, demək olar ki, onlar lokal sürüşmələrə güclü təsir edən ciddi amillərdir.

4.4. Çay-drenaj şəbəkəsinin sıxlığı

Böyük və kiçik çaylar dağ yamaclarının aşağı hissələrində materialları hərəkətə gətirməklə sürüşmələrin yaranmasında önəmli rol oynayır. Bu proses yamacların yuxarı hissələrinin aşağılara nisbətən dayanıqlılığını azaldır. Tarazlığın

belə pozulması səth süxurlarının meyillik istiqamətində hərəkətinə səbəb olur və ağırlıq qüvvəsinin təsiri də həmin prosesi tezləşdirir. Əlverişli sürüşmə şəraitinin yaranması və tarazlığı pozulmuş süxur kütləsinin çəkisi artdıqca çayların dağdıcı rolu da artmış olur. Səfidrud çayı hövzəsində (Rudbar və Tutkabon şəhərləri arası) çay-drenaj şəbəkəsinin sürüşmədə rolunu göstərən çoxlu əlamətlər vardır. Cuben və Gəncə kəndlərindən şərq hissədəki çay dərəsi yaxınlığında böyük miqdarda çökmə süxur laylarının toplanması müşahidə olunur. Onların həmin dərə istiqamətində yamac boyu süxur laylarının sürüşməsi nəticəsində əmələ gəlməsi ehtimal edilir. Lakin həmin ərazidə bərkimiş qalın çökmə süxur laylarının mövcudluğu yamacların dayanıqlıq gücünü artırır. Rəşt-Qəzvin magistral yolunun buradan keçməsinə baxmayaraq, yamaclarda olan süxurların dayanıqlığı pozulmadığına görə burada sürüşmənin fəallaşmasının qarşısı alınır.

4.5. Antropogen təsir

Cənubi Xəzər meşələri adlanan ərazi Xəzər dənizi sahilindən Elbursun şimal yamaclarına (2700 m hündürlüyə qədər) kimi bir regionu əhatə edir. İran ərazisində, Arazbaran sahəsi (Şərqi Azərbaycan vilayəti) istisna olmaqla, demək olar ki, tədqiq olunan regiondan başqa heç bir yerdə meşələrə rast gəlinmir. Lakin son illər kənd təsərrüfatının intensiv inkişaf etdirilməsi ilə əlaqədar olaraq meşələrin sürətlə qırılması gedir. 1942-ci ilin aeroşəkillərinə əsasən, Cənubi Xəzər meşələrinin sahəsi 3.6 mln ha, 1958-ci ilin aeroşəkillərinə əsasən isə, 3.4 mln ha təşkil edirdi. Sonrakı onilliklərdə aparılan qiymətləndirmə nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, meşələrin sahəsi 1.8 mln ha təşkil edir. Meşələrin belə intensiv qırılmasına səbəb onlardan yanacaq kimi istifadə olunması, yol çəkilişi, evlərin və digər inşaat işlərinin aparılması, yeni çay və sitrus bitkiləri plantasiyalarının salınması məqsədi ilə ərazinin ağaclardan təmizlənməsidir.

Meşələrin belə plansız şəkildə qırılması dağ yamaclarında intensiv sürüşmə proseslərinin inkişafına səbəb olmuşdur. Sürüşmələrin artmasına əsas səbəblərdən biri də ərazidə böyük çay plantasiyalarının salınmasıdır. Tədqiq olunan ərazi İranın ən böyük çayçılıq regionudur. Çay kolları Elburs dağlarının şimal yamacları boyunca 2000 m hündürlüyədək bir ərazidə inkişaf etmişdir. Onların kökləri 3 m dərinliyə qədər inkişaf

edərək intensiv suvarılma şəraitində qrunt sularının səviyyəsinin qalxmasına səbəb olur. Bu isə öz növbəsində yamaclarda süxur laylarının hərəkətə gəlməsinə təkan verir.

Tədqiq olunan ərazidə sürüşmələrin intensivləşməsinə təsir göstərən antropogen təsirlərdən biri də yol çəkilişidir. Dağlıq ərazilərdən keçən Rəşt-Qəzvin və Tehran-Şimal dəmir yolu xəttinin çəkilişi zamanı yamacların kəsilməsi sürüşmələrin fəallaşmasına səbəb olmuşdur.

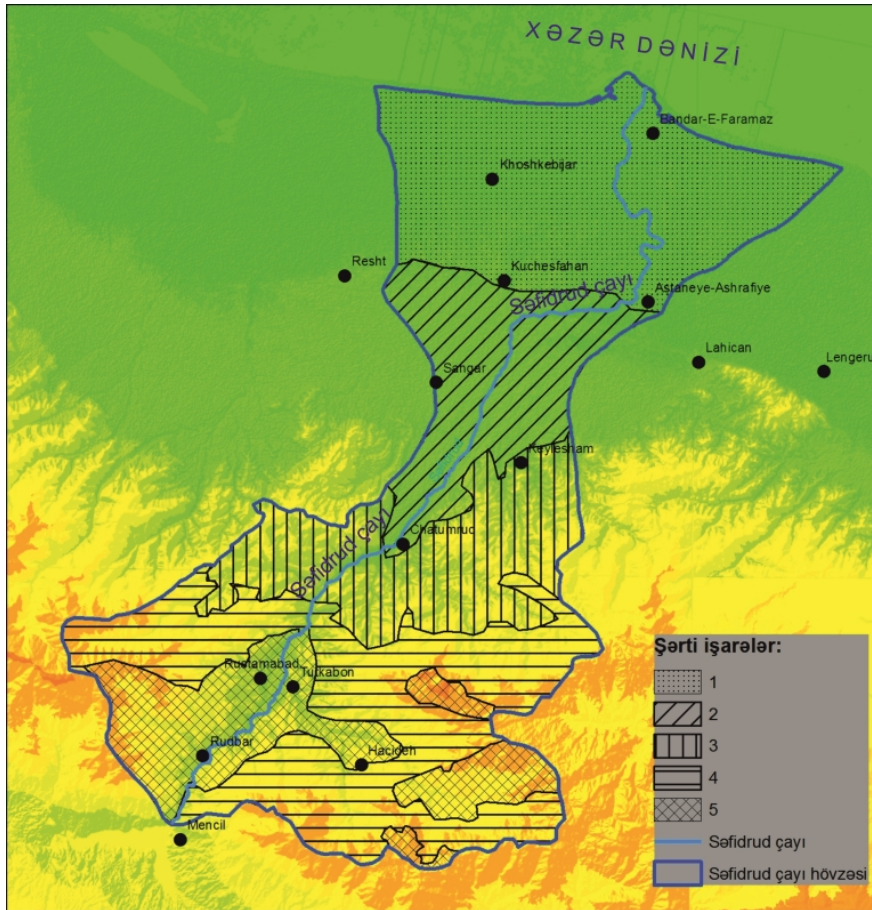
5. Nəticə

a) Ətraf mühitə böyük ziyan vuran təbii-dağdıcı hadisələrə aid olan sürüşmələrin əmələ gəlməsinə müxtəlif mənşəli amillər təsir edir. Səfidrud çayı hövzəsində sürüşmələrin əmələ gəlməsinə təsir edən əsas amillər bunlardır: geoloji quruluş, seysmiklik və müxtəlif istiqamətli yamacların dikliyi. Digər amillər sürüşmələrin ya-

ranmasında ikinci dərəcəli rol oynayır.

b) Tədqiqatın nəticəsi olaraq ilk dəfə Səfidrud çayı hövzəsinin sürüşmə təhlükəliliyi xəritəsi hazırlanmışdır (2-ci şəkil). Bu xəritədə olan məlumatlar əsasında mövcud və gələcəkdə əmələ gələcək sürüşmələrə qarşı vaxtında mübarizə yollarını seçmək mümkündür.

Xəritədən görüldüyü kimi, çox yüksək və yüksək sürüşmə təhlükəliliyi olan sahələr yüksək dağlıq əraziləri əhatə edir. Bu ərazilərdə meşə örtüyünün olmaması, çoxsaylı dərinlik qırılmalarının mövcudluğu, mürəkkəb geoloji quruluş, və relyef şəraiti burada müxtəlif növ sürüşmələrin inkişafı üçün əlverişli şərait yaratmışdır. Təhlükəli ərazilər, əsasən, dağətəyi düzənlik, orta və alçaq dağlıq sahələrin qovşaq zonasında geniş yayılmışdır. Burada güclü antropogen təsir, xüsusilə çayçılığın, bağçılığın sürətli inkişafı və suvarma sürüşmələri yaradan əsas amillərdir.



2-ci şəkil. Səfidrud çayı hövzəsinin sürüşmə təhlükəliliyi xəritəsi. Şərti işarələr: 1-çox az təhlükəli ərazilər; 2-az təhlükəli ərazilər; 3-təhlükəli ərazilər; 4-yüksək təhlükəli ərazilər; 5-çox yüksək təhlükəli ərazilər

ƏDƏBİYYAT

- АЛИЗАДЕ, Э.К., ТАРИХАЗЕР С.А. 2010. Экзоморфодинамика рельефа гор и ее оценка (на примере северо-восточного склона Большого Кавказа). Victory. Баку.
- БУДАГОВ, Б.А. 1999. Основные географические проблемы экологически сбалансированного развития Азербайджанской Республики. *Вестник БГУ, серия естественных наук*, 1, 164-188
- AKGUN, A., BULUT, F. 2007. GIS-based landslide susceptibility for Arsin-Yomra (Trabzon, North Turkey) region. *Environmental geology*, Vol. 51, 1377-1387.
- ASADIAN F., ARZJANI Z., VARAVIPOUR M. 2010. Changes of microenvironment in Gilan city due to landslides. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, Vol. 5, No.1, 93-102.
- DONATI, L., TURRINI, M. 2002. An objective method to rank the importance of the factors predisposing to landslides with the GIS methodology: Application to an area of the Apennines (Valnerina; Perugia, Italy). *Engineering Geology*, Vol. 63, 277-289.
- GUZZETTI, F., REICHENBACH, P., CARDINALI, M., GALLI, M., ARDIZZONE F. 2005. *Probabilistic landslide hazard assessment at the basin scale. Geomorphology*, Vol. 72, 272-299.
- LEE, E.M., JONES, DKC. 2004. *Landslide risk assessment*. Thomas Telford, London.
- METTERNICHT, G., HURNI, L., GOGU, R. 2005. Remote sensing of landslides: An analysis of the potential contribution to geo-spatial systems for hazard assessment in mountainous environments. *Remote Sensing of Environment*, Vol. 98, 284-303.
- REFICE, A., CAPOLONGO, D. 2002. Probabilistic modeling of uncertainties in earthquake-induced landslide hazard assessment. *Computers&Geosciences*, Vol. 28, 735-749.
- VARNES, D.J. 1984. *Landslide hazard zonation: A review of principles and practice*. UNESCO, Paris.

Məqaləyə c.e.d. X.Tanrıverdiyev rəy vermişdir