

UOT:626.81/.84; 631.67; 624.131.1

RESPUBLİKANIN İSTİSMAR OLUNAN MAGİSTRAL KANALLARININ MÜHƏNDİSİ-GEOLOJİ ŞƏRAİTİNİN MÜRƏKKƏBLİK SƏVİYYƏSİNƏ GÖRƏ QRUPLAŞDIRILMASI

t.e.f.d. **Ə.Ə.Verdiyev** (ahliman.verdiyev@mail.ru)

“AzHvəM” EİB

Məqalə redaksiya heyətinin 14.02-2020-ci il tarixli iclasında (protokol №02) t.e.d. S.T. Həsənovun təqdimatı əsasında müzakirə olunaraq, onun “Elmi əsərlər toplusu”na daxil edilməsi qərara alınmışdır

Xülasə. Tədqiqat obyektini kimi seçilmiş magistral kanalların trasları boyu mühəndisi-geoloji şəraitin səciyyəvi xüsusiyyətləri, kanalların istismarı prosesində yaranan uğursuzluqların mühəndisi-geoloji şəraitlə əlaqəsi hər bir mühəndisi-geoloji vilayət hüdudunda mövcud fond, arxiv materiallarının və ədəbiyyat mənbələrində dərc edilmiş məlumatların, aparılmış çoxillik elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri əsasında təhlil edilərək, mühəndisi-geoloji rayonlaşdırma prinsipləri üzrə ayrılmış fərqli mühəndisi-geoloji vilayətlərdə istismar olunan kanalların mühəndisi-geoloji şəraiti mürəkkəblilik yaradıcı hər bir amil üzrə qruplaşdırılmış və alınmış nəticələr məqalədə öz əksini tapmışdır.

Açar sözlər: magistral kanal, region, mürəkkəblilik səviyyəsi, yeraltı sular, minerallaşma dərəcəsi, dördüncü dövr çöküntüləri, şişən gilli qruntlar, batan lős və lősvari qruntlar.

Giriş. Azərbaycan Respublikası ərazisində magistral kanallar müxtəlif mühəndisi-geoloji mürəkkəbliyə malik ərazilərdə istismar olunurlar və onların trası boyu mürəkkəblilik səviyyəsi dəyişdikcə istismar şəraiti də dəyişir. Kanal trasının mühəndisi-geoloji şəraitində mürəkkəblilik səviyyəsinin artması onun texniki səviyyəsinə, uzunömürlülüyünə öz təsirini göstərərək, əksər hallarda müvafiq məntəqələrdə kanalın iş şəraitinə pis təsir etməklə, funksional parametrlərindən (sərf, sürət və s.) hər hansı birinin, bəzən isə bir neçəsinin pozulmasına səbəb olur. Kanalların layihələndirilməsi dövründə trasın mühəndisi-geoloji şəraitində mürəkkəblilik yaradıcı amillər haqqında məlumat azlığı və onun etibarlılıq təminatını azaldan digər amillərin nəzərə alınma bilməməsi onların istismar etibarlılığının azalmasına gətirib çıxarır [16].

Mürəkkəblilik səviyyəsinə dair məlumat azlığı şəraitində layihələndirmə zamanı mühəndisi-geoloji şəraitin mürəkkəblilik səviyyəsinin artması istiqamətində dəyişikliklə əlaqədar kanalların etibarlılıq təminatı məsələləri hələ də kifayət qədər öz həllini tapmamışdır və bu məsələnin həlli istismar dövründə kanalların funksional parametrlərini tələb olunan səviyyədə saxlamaqla, uzunömürlülüyünün təmin edilməsinə imkan verə bilər və bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlar müasir dövrdə aktual olub, elmi-praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqat obyektini, tədqiqatın aparılma metodikası və məsələnin qoyuluşu. Respublikanın müxtəlif mühəndisi-geoloji vilayətlərində istismar olunan magistral kanallar:-Samur-Abşeron (SAK), Xanarx (XK), Vəlvələçay-Taxtakörpü (VTK), Taxtakörpü-Ceyranbatan (TCK), Yuxarı Mil (YMK), Köhnə Cənubi Muğan (KCMK), Yeni Cənubi Muğan (YCMK), onun “Maşın qolu” (MQK), Ağstafaçay sağ sahil (ASSK), Yuxarı Qarabağ (YQK) və Yuxarı Şirvan (YŞK) kanalları tədqiqat obyektini kimi seçilmişdir və

onlar üzərində aparılmış tədqiqatlar kanalların trasının mühəndisi-geoloji şəraitində mürəkkəblik yaradıcı amillərə və mühəndisi-geoloji rayonlaşdırma prinsipləri əsasında ayrılmış hər bir mühəndisi-geoloji vilayət hüdudunda istismar olunan magistral kanalların mühəndisi-geoloji şəraitinin mürəkkəblik səviyyəsinə görə seçilib qruplaşdırılmasına yönəlmişdir. Qarşıya qoyulmuş məsələnin həlli mövcud fond, arxiv materiallarının və ədəbiyyat mənbələrində dərc edilmiş məlumatların, həmin kanallar üzrə aparılmış çoxillik elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrinin sistemli təhlili metodu ilə yerinə yetirilmişdir.

Tədqiqatların nəticələri, təhlili və müzakirəsi. Məlum olduğu kimi su kanalları istismara başladığı andan geoloji mühitlə qarşılıqlı əlaqəyə girməklə, mühitdə yaratdıqları dəyişikliklər kanalların texniki vəziyyətinə öz təsirlərini göstərirlər.

Kanalların layihələndirilməsi, tikintisi və istismarı dövründə buraxılmış səhvlər və çatışmazlıqlar müxtəlif geodinamiki proses və hadisələrin həyacanlandırılmasına səbəb olaraq, ekosistemə də öz mənfi təsirini göstərirlər. Layihələndirmə dövründə kanalların mükəmməl variantının yaradıla bilməməsinə təsir edən amillərdən biri də mühəndisi-geoloji şəraitin mürəkkəblik səviyyəsinə dair məlumat azlığıdır. Ona görə də, tədqiqat obyektini kimi seçilmiş magistral kanalların mühəndisi-geoloji şəraitinin mürəkkəblik səviyyəsi və onun magistral kanalların istismar şəraitinə təsiri mövcud fond, arxiv materiallarının və ədəbiyyat mənbələrində dərc edilmiş məlumatların, həmin kanallar üzrə aparılmış çoxillik elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri əsasında təhlil edilmişdir.

Adətən, mühəndisi-geoloji şəraitin mürəkkəbliyi ərazinin relyefi (yerin mailliyi, parçalanma səviyyəsi, forması, yüksəkliklər fərqi və s.), hidrogeoloji, litoloji-stratiqrafik və qrunt şəraiti, tektonikası və geodinamiki proses və hadisələrin inkişaf səviyyəsi ilə əlaqəlidir.

Tədqiqat obyektini kimi seçilmiş magistral kanallar üzrə mühəndisi-geoloji şəraitin mürəkkəblik göstəricilərinin təhlili zamanı müvafiq kanallar üzrə aşağıda qeyd edilmiş müxtəlif illərdə aparılmış elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrindən istifadə edilmişdir:

-YQK 1988-ci il [15]; YŞK üzrə 1991-ci il [8], ASSK 1977-1978-ci illər [7], YQK, YŞK, ASSK üzrə 2006-2010-cu illər [4, 5, 6];

-SAK üzrə 1994, 1996-2000-ci illər [1], SAK, XK, VT və TCK üzrə 2001-2005, 2011 və 2014-2016-cı illər [2, 3, 9];

-KCMK, YCMK və MQK üzrə [5];

-YMK üzrə 2014-2016-cı illər [3].

Respublika ərazisinin mühəndisi-geoloji rayonlaşdırılmasına [17, 18, 19] əsasən demək olar ki, ASSK-nın bütöv trası az maillikli (<0,1 maillikli), YQK, YMK, YCMK, MQK, KCMK, XK və YŞK trasının bir hissəsi az maillikli yastı relyef şəraitindən mailliyi 0,2-0,3-dək dəyişən relyefə malik ərazilərdə yerləşir. Az maillikli relyef şəraiti kanalların istismarı üçün bir o qədər çətinlik yaratmır. Dərəli-təpəli relyef şəraiti təsadüf edən uzunluqlarda isə istismar zamanı müəyyən çətinliklər yaranır.

SAK baş suqəbuledicidən əvvəl Samurçayın 288,3 m su səviyyəsindən suyu qəbul etməklə, Ceyran-Batan gölündə 28,5 m səviyyəyə nəql edir. SAK Ataçayadək mürəkkəb

relyef şəraitindən, sonra isə az maillikli ($<0,1$ maillikli) relyefdən və dağətəyi hissədən keçir. VTK və TCK-nın trası mailliyi 0,2-0,3-dən çox olan relyefə malik ərazilərdə yerləşməklə, mürəkkəb və çox mürəkkəb relyef şəraiti onların istismarında müvafiq çətinlik yaradır.

Tədqiq olunan bütün kanalların trası boyu ərazinin litoloji-stratigrafiya kəsilişində və qrunut şəraitində mürəkkəbliyin səviyyəsi həmin kanalların istismarı zamanı baş vermiş hadisələrin, onlara təsir edən amillərin və bu amillər içərisində qrunut şəraitinin rolunun, kanalın istismara başladığı andan tədqiqat anınadək keçən vaxt ərzində qrunut şəraitində baş vermiş dəyişikliyin təyini kanalın müvafiq məntəqələrində qazılmış dağ qazmalarında (şurf, quyu və s.) aparılmış çöl tədqiqatlarının, həmçinin götürülmüş qrunut nümunələri üzərində aparılmış laboratoriya tədqiqatlarının nəticələrinin təhlili əsasında müəyyən edilmişdir. Aparılmış həmin tədqiqatların nəticələrinə əsasən, tədqiq olunan kanallar üzrə qrunut şəraiti müvafiq səviyyədə mürəkkəbliyə malikdirlər. Belə ki, kanalların trasları boyu litoloji-stratigrafiya kəsiliş üzrə və qrunutların fiziki-mexaniki xassələrində kəskin dəyişkənlik və müxtəlifcinslilik müşahidə edilir ki, bu da mühəndisi-geoloji şəraitin mürəkkəbləşməsinə səbəb olur. Mühəndisi-geoloji şəraitin mürəkkəbləşməsində litoloji kəsiliş üzrə dəyanətsiz strukturlu qrunutların (şişən, batan, həllolan və s.) iştirakı xüsusi yer tutur. Mühəndisi-geoloji şəraiti mürəkkəbləşdirən qrunut şəraitinin tədqiqi məqsədi ilə götürülmüş 912 nümunə üzərində laboratoriya şəraitində aparılmış müvafiq tədqiqatlar əsasında qrunutların müəyyən edilmiş fiziki-mexaniki xassə göstəricilərinin minimal və maksimal qiymətləri tərtib edilmiş cədvəl 1-də öz əksini tapmışdır.

XK və VTK-n trasının bütöv uzunluğu, SAK-n isə 50 km-lik hissəsi eyni massivdə, mühəndisi-geoloji rayonlaşdırma [17, 20, 21] üzrə Qusar-Dəvəçi əyilməsində yerləşirlər. SAK-n uzunluğunun qalan hissəsi Böyük Qafqaz qırışıqlıq sisteminin Şərqi-Qafqaz fliš və Qobustan- Abşeron zonalarında yerləşir. Bu ərazidə yer səthində IV dövr, paleogen və neogenə aid çöküntülər örtük əmələ gətirirlər [18, 20]. Orta-üst və müasir IV dövr çöküntüləri kontinental və dəniz fassiyası genetik tipli allüvial, allüvial-prolüvial, delüvial-prolüvial, allüvial-dəniz, laqun-dəniz, dəniz, eol və eol-dəniz çöküntülərindən ibarətdirlər. SAK və XK-n uzunluğu boyu tərkibində müxtəlif qum-gil linzalarına və qarışıqlarına təsadüf edən çınqıl-çaqıl laylarının təşəkkül tapdığı PK 167+00-PK506+797 (SAK baş suqəbulediciyə nəzərən) intervalı istisna olmaqla, digər intervallarda gilli qrunutların (gil, gilcə, qumca) üstünlüyü və bu qrunutlarda şişmə və batma, bəzən isə həllolma deformasiyası müşahidə edilir. Xüsusilə SAK trası boyu PK 10+68-PK13+28, PK 683-PK695, Qudyalçay və Dəvəçiçaya yaxın uzunluqlarda, kanalın düzləndirmə aparılan hissələrində müasir dördüncü dövrə aid allüvial-delüvial, delüvial, delüvial-prolüvial gilcələr, üst və müasir IV dövr çöküntüləri arasında geniş yer tutan allüvial-prolüvial, qalınlığı 30-35 m-dək dəyişən lösvəri gilcələr islanarkən yük altında batma deformasiyası yaradırlar və onların fiziki-mexaniki göstəriciləri aparılmış tədqiqat nəticələrinə görə cədvəl 1-də verilmiş hədd daxilində dəyişir.

Tədqiq olunan magistral kanalların trası boyu mühəndisi-geoloji şəraiti mürəkkəbləşdirən qruntların fiziki-mexaniki xassələri

Tədqiq olunan kanal		Mürəkkəblilik yaradıcı qrun	Sınaqların sayı, ədəd	Nümunənin götürülmə dərinliyi, m	Qrunun təbii nəmliyi, %	Qrunun sıxlığı, $\frac{\rho}{\text{sm}^3}$			Məsəməlilik, n, %	Məsəməlilik əmsali, e, ədəd	Su ilə doyma əmsali, S_r	Plastiklik, %			Qrunun axıcılıq göstəricisi, ədəd	Qranulometrik tərkib, %, fraksiyaların ölçüsü, mm			Daxili sürtünmə bucağı, φ , dərəcə	Xüsusi ilişkənlik, C, Mpa	0,3 Mpa təzyiqlə nisbi batma deformasiyası, $\epsilon_{0,3}$, ədəd	Şişmə təzyiqi, Mpa	
1	2					Təbii struktur və nəmlikdə	Quru qrunun	Qrunun hissəcik tərkibinin				qum	toz	gil									
SAK	SAK və XK																						
Sitalçay-Sum-qayıtçay	50 km-lik uzunluqda	Batan lösvəri al+d, d və d-pl Q_4 gilçələr	201	0,5-20,0	9,60-20,80	1,60-1,80	1,44-1,55	2,68-2,70	43,00-46,00	0,764-0,850	0,30-0,61	36,6-27,6	18,4-22,7	7,7-13,9	<0	22,03-27,00	42,79-61,80	16,30-35,18	23°42'-26°20'	0,006-0,013	0,019-0,110	-	
		Şişən gil	7	2,0-5,0	13,36	2,04	1,80	2,73	34,07	0,517	0,705	46,54	23,68	22,86	<0	15,91	44,92	39,17	20°	0,035	-	0,05-0,30	
		Gilli qum və qumca	5	2,8-0	12,65-21,60	1,69-1,79	1,39-1,53	2,69-2,70	44,61-49,00	0,805-0,942	0,62-0,73	25,9-27,1	18,9-21,2	5,9-6,4	<0	21,41-25,40	60,79-72,28	6,31-13,81	-	-	0,037-0,057	-	
		Qırmızı əhəngli gil, gilli mergel və yaşılımtıl gil	6	1,8-2,0	10,4-14,2	2,27-2,35	2,06	2,73-2,75	25,09-25,90	0,335-0,350	0,83	53,9-54,6	28,5-29,3	24,6-26,1	<0	4,48-6,20	54,68-55,60	39,12-39,92	29°33'-48°07'	0,016-0,020	-	>1,0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
TCK	PK570+00- PK1000+00	Qırmızı əhəngli gil	3	5,5- 5,8	10,0-23,0	1,77	1,49-1,86	2,74	32,1-45,60	0,473- 0,838	0,46	39,0-52,0	17,0-24,0	22,0-31,0	<0	7,91	51,40	40,69	-	-	-	0,20	
																							Açıq boz gilli mergel
TCK	PK660+00- PK790+00	Qırmızı rəngli əhəngli gil və ya gilli mergel	3	2,0-2,2	13,0	1,90	1,76	2,74	38,69	0,631	0,56	49,0	19,0	30,0	<0	10,85	40,50	48,65	20°	0,035	-	-	0,34
VTK	Kanal trasının əksər uzunluqlarında	Akçaqıl mərtəbəsi gilləri	15	1,5-2,5	14,20-15,01	1,95-2,10	1,71-1,83	2,74-2,76	33,70-37,59	0,602-0,824	0,50-0,65	54,60-58,60	28,50-36,20	22,4-26,10	<0	4,48-5,92	17,64-10,12	77,88-81,41	30°57'-33°01'	0,030-0,105	-	-	0,15-0,50
SAK	Sitalçay-Sumqayıt çay	Qonur rəngli, çatlı gil	2	1,5-2,0	34,10	1,93	1,44	2,73	47,25	0,896	0,78	38,10	18,20	19,90	0,80	0,48	70,24	29,28	-	-	-	-	
																							Qırmızı rəngli gilcələr

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23										
YQK PK0+00- PK1306+00	YMK Bütöv tras	KCMK, YCMK və MOK Bütöv tras	TCK PK570+00-PK1000+00	Şişən gillər	Tünd boz əhəngli gil	Boz əhəngli gil	Tünd boz əhəngli gil	Gil	Gilçə	Batan lös və lösvari gilçə																						
				9	59	3	18	14	4	468																						
				2,5-4,5	5,4-5,6	4,0-6,0	2,5-2,7	2,5-5,0	1,8-10,20	0,5-3,0	7,03-21,37	1,20-1,68	1,12-1,38	2,69-2,70	48,89-58,36	0,75-1,40	0,25-0,41	24,13-35,70	17,43-24,66	7,93-13,58	<0	7,6-48,8	23,0-65,9	9,2-30,5	15°30'-27°30'	0,075-0,083						
6,7-19,3	11,00	15,0	16,0-29,0	22,80-31,36	7,6-34,4	1,73-1,98	1,36-1,84	2,70-2,71	2,73-2,75	32,1-51,7	0,473-0,993	0,37-0,43	31,70-40,50	19,30-28,20	17,51-25,91	18,09-40,93	9,7-15,90	<0-0,70	0-59,5	29,8-74,3	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081								
1,71-2,10	1,66	1,87	1,90-2,04	1,86-1,98	1,73-1,98	1,36-1,84	2,70-2,71	2,73-2,75	32,1-51,7	0,473-0,993	0,37-0,43	31,70-40,50	19,30-28,20	17,51-25,91	18,09-40,93	9,7-15,90	29,8-74,3	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081											
1,53-1,91	1,50	1,63	1,49-1,73	1,51-1,56	1,36-1,84	2,70-2,71	2,73-2,75	32,1-51,7	0,473-0,993	0,37-0,43	31,70-40,50	19,30-28,20	17,51-25,91	18,09-40,93	9,7-15,90	29,8-74,3	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081												
2,70-2,73	2,74	2,74	2,74	2,70-2,71	2,73-2,75	32,1-51,7	0,473-0,993	0,37-0,43	31,70-40,50	19,30-28,20	17,51-25,91	18,09-40,93	9,7-15,90	29,8-74,3	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081														
29,52-43,12	45,30	40,5	42,0-45,3	44,69-47,81	32,1-51,7	0,473-0,993	0,37-0,43	31,70-40,50	19,30-28,20	17,51-25,91	18,09-40,93	9,7-15,90	29,8-74,3	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081															
0,419-0,758	0,828	0,681	0,691-0,828	0,808-0,916	0,473-0,993	0,37-0,43	0,90-1,0	31,70-40,50	19,30-28,20	17,51-25,91	18,09-40,93	9,7-15,90	29,8-74,3	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081															
0,41-0,78	0,36	0,60	0,61-0,96	0,90-1,0	0,37-0,43	0,90-1,0	31,70-40,50	19,30-28,20	17,51-25,91	18,09-40,93	9,7-15,90	29,8-74,3	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081																
38,6-44,1	47,00	48,0	46,0-66,0	40,39-62,79	31,70-40,50	19,30-28,20	17,51-25,91	18,09-40,93	9,7-15,90	29,8-74,3	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081																		
21,2-24,7	17,00	20,0	21,0-30,0	19,30-28,20	17,51-25,91	18,09-40,93	9,7-15,90	29,8-74,3	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081																				
17,4-21,3	30,00	28,0	25,0-40,0	18,09-40,93	9,7-15,90	29,8-74,3	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081																						
<0	<0	<0	<0	<0-0,98	<0-0,70	<0	7,6-48,8	23,0-65,9	9,2-30,5	15°30'-27°30'	0,075-0,083																					
7,84-19,28	8,37	5,52	7,91	7,4-10,4	0-59,5	29,8-74,3	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081																						
27,68-35,04	56,63	39,16	62,15	48,0-49,4	29,8-74,3	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081																							
47,76-62,40	35,0	55,32	29,94	10,7-29,1	10,7-29,1	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081																								
15°30'-27°30'	-	-	-	22°27'-30°30'	22°27'-30°30'	0,09-0,038	0,057-0,081																									
0,075-0,083	-	-	-	0,09-0,038	0,09-0,038	0,057-0,081																										
-	-	-	-	0,052-0,112	0,052-0,112																											
>0,3	0,15	0,24	0,29->0,6	0,10-0,15	0,10-0,15																											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	PK831+00- PK1720+0	Batan lös və lösvari gilçə	15	0,5-3,0	10,0-16,8	1,58-1,78	1,44-1,52	2,69-2,70	43,70-46,47	0,776-0,868	0,35-0,52	20,6-36,20	15,30-24,20	7,80-16,10	<0	27,0-56,0	33,40-39,90	10,50-33,10	25°22'-25°44'	0,011-0,015	0,019-0,065	-
	PK1+00- PK579+00	Batan lösvari gilçə və qumca	17	0,3-8,0	6,60-23,30	1,31-1,81	1,23-1,47	2,69-2,70	45,56-54,27	0,837-1,19	0,21-0,53	21,1-26,6	15,4-20,4	3,9-10,4	<0	20,0-55,5	39,7-72,7	4,8-11,5	26°20'-28°24'	0,006-0,017	0,013-0,170	-
ASSK	Bütöv tras	Batan lös və lösvari gilçələr	5	1,0-11,5	7,6-25,7	1,44-1,55	1,22-1,36	2,69-2,70	49,63- 54,65	0,99-1,20	0,17-0,58	31,2-36,3	21,7-23,6	8,1-14,2	<0	17,0-38,2	47,2-74,6	12,9-35,8	26° 56'	0,020	0,04- 0,107	-
		Şişən gilçələr	7	2,0-12,5	16,17- 30,43	1,79-2,04	1,44-1,72	2,70-2,71	36,53- 46,86	0,576- 0,882	0,65-0,89	28,50- 34,54	14,57- 17,94	11,68- 16,74	0,07-0,39	7,74- 36,24	45,03- 58,08	16,59- 47,23	15°36'- 21°52'	0,018- 0,050	-	0,050
		Şişən gil	11	5,5-13,8	16,87- 26,96	1,81- 2,13	1,47- 1,73	2,71- 2,75	32,23- 46,54	0,476- 0,871	0,53- 0,89	35,27- 49,56	14,88- 23,38	17,09- 26,90	<0- 0,248	0,21- 19,38	17,04- 61,85	26,57- 82,75	14° 37'- 24°47'	0,019- 0,050	-	0,17- 0,20

Hər iki kanalın trası boyu akçaqıl regionmərtəbəsinə aid gillər yüksək, Abşeron regionmərtəbəsinə aid gillər isə nisbətən orta şişmə deformasiyası, şişmə təzyiqi və nəmliyinə malikdirlər. Sumqayıtçay ilə Sitalçay arası hissədə rast gələn əhəngli gillər, gilli mergellər şiddətli şişmə xüsusiyyətlidirlər [10].

XK üzrə aparılmış tədqiqatlar zamanı kanal trası üzrə çayların (Samurçay, Qusarçay və Qudyalçay) kanalla kəsişmə məntəqələri arası və Qudyalçaydan Gəndov yaşayış məntəqəsinədək olan hissələr xarakterik sahələr kimi fərqləndirilmiş və müvafiq tədqiqatlar yerinə yetirilmişdir.

Samur çay-Qusarçay arası məntəqədə yeraltı sular (əsasən aerasiya zonası suları, bəzən qrunt suları) 1,2-6,5 m dərinlikdə rast gəlir. Onların tərkibində SO_4^{-2} ionları 96,0-88,0 $\frac{mq}{l}$, Cl^- ionları isə 59,6 $\frac{mq}{l}$ -dir.

Mühəndisi-geoloji şərait üçün mürəkkəblik yaradan gillərdə və qum qarışığı olmayan gilcələrdə şişmə təzyiqi 0,10-0,12 Mpa hüdudunda dəyişir [2].

XK trasının Qusarçay-Qudyalçay arası məntəqəsində yer səthindən dərinliyə doğru rəngi və xüsusiyyətləri dəyişən gilcələrin gillərlə, sonra isə qum və çaqıllı-çınqıllı-xırlı qruntlarla növbələşməsi müşahidə olunur. Bu ərazilərdə yeraltı sular yer səthinə yaxın yerləşirlər. XK trasının Xaçmaz rayonu ərazisindən keçən uzunluğu boyu dayazda yerləşən yeraltı sular sodalı olub, minerallaşma dərəcələri 1,573-1,630 $\frac{q}{l}$ hüdudunda dəyişir. Aparılmış tədqiqatlar zamanı yeraltı suların yatma dərinliyi Borispol kəndinə yaxın 0,50-0,60 m, Padar kəndinin cənub-qərbində 1,95 m dərinlikdə yerləşmiş və minerallaşma dərəcəsi 1,575 $\frac{q}{l}$ (quru qalığa görə) olmuşdur (Cədvəl 2). Ümumiyyətlə, layihələndirmə mərhələsində kanal trasının əksər hissələrində yeraltı suların yatma dərinliyi kanalın inşaat dərinliyində olmuş, tikinti dövründə Hülövlü kəndi yaxınlığında yeraltı suların axını tikinti şəraitini çətinləşdirmişdir [2].

Cədvəl 2

Qrunt suyunun kimyəvi tərkibi, $\frac{q/l}{mq-ekv}$ (20.05.2002)

Yeraltı suların yatma dərinliyi, m	Anionlar			Kationlar			Quru qalıq, $\frac{q}{l}$
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{-2}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$Na^+ + K^+$	
1,95	$\frac{0,390}{6,40}$	$\frac{0,177}{5,00}$	$\frac{0,329}{6,85}$	$\frac{0,100}{5,00}$	$\frac{0,091}{7,50}$	$\frac{0,132}{5,75}$	1,575

Xaçmaz rayonu ərazisində də kanal trası boyu litoloji kəsilişdə qumcalı-gilcəli qruntların üstünlük təşkil etdiyi və onların çınqıl-çaqıl və yaxud qumdaşılqlarla növbələşdiyi müəyyən edilmişdir.

Qusarçay-Qudyalçay arası məntəqədə qazılmış şurf və quyu məlumatlarına əsasən, ərazinin litoloji kəsilişində prolüvial-delüvial torpaq örtüyündən sonra, bəzi yerlərdə şorlaşmış, balıqqulağılı çınqıl, çaqıl, xır və iri dənəli qum iştirak edən (10 %-dək) gilcələr (müxtəlif rəngli və konsistensiyalı) qumlar, gilcələr, gilcəli-qumcalı sıx gillər ilə növbələşirlər [2]. Bu hissələrdə qrunt sularının yatma dərinliyinin 1,5-3,0 m dərinlikdə

yerləşməsi, yer səthindən 5,0 m-dən dərinədə yatan sıx gillərin isə şişmə xüsusiyyətli olması mühəndisi-geoloji şəraiti çətinləşdirən amillərdir. Bu gillərdə Gəndov yaşayış məntəqəsinə yaxın hissələrdə şişmə təzyiqinin 0,20 Mpa-dək olduğu müəyyən edilmişdir.

SAK-n 50 km-lik uzunluğu boyu və XK-n trası üzrə aparılmış tədqiqatların ümumiləşdirilməsi əsasında demək olar ki, şişmə xüsusiyyətinə malik gilli qruntların şişmə təzyiqi kanalın trası boyu Qusarçayadək olan hissəsində 0,05-0,12 Mpa, kanalın Şirvanovka avtomobil yolu ilə kəsişməsindən Xudat-Quba avtomobil yolu ilə kəsişməsinədək hissəsində 0,10-0,20 Mpa, Xaçmaz rayonu ərazisində 0,10-0,15 Mpa, Qudyalçayın gətirmə konusuna aid gil qruntlarında isə 0,20-0,30 Mpa olmuşdur. Batma xüsusiyyətli ləsvəri gilcələrdə nisbi batma deformasiyası isə 0,30 Mpa təzyiq altında 0,019-0,058 hüdudunda dəyişmişdir.

SAK-n trası boyu 50 km uzunluğundan sonrakı hissəsində istismarın çətinləşməsi müşahidə edilən Sitalçayla Sumqayıtçay arası sahədə tras boyu mühəndisi-geoloji baxımdan 4 xarakterik məntəqə fərqləndirilmişdir.

Kanalın PK1446+07-PK1475+94 piketləri arasında yer səthinə çıxışı olan, qırmızı rəngli gillərin rast gəldiyi ərazidə yer səthindən 0,35 m dərinliyədək strukturu pozulmuş qrunnt qatından sonra strukturu pozulmamış qırmızı rəngli, qalınlığı 0,65-2,0 m-dək dəyişən əhəngli gil 0,05 m qalınlıqlı yaşılımtıl rəngli gil araqatı ilə növbələşir. Qırmızı rəngli əhəngli gillər yüksək şişmə təzyiqi, şişmə deformasiyası ilə xarakterizə edilməklə, dərinliyə getdikcə su ilə təmasda şişən gilli mergellə əvəz olunurlar.

Kanalın bu hissəsində tras boyu yer səthindən 0-2,0 m-dək dərinlikdə rast gələn bozumtul rəngli strukturu pozulmuş gillər, sonra isə maili yatımlı, çatlı, təbəqələnmiş şişmə xüsusiyyətli və qonur rəngli gillər şişmə xüsusiyyətlidirlər.

SAK-n trası boyu PK1586+06-PK1647+25 piketləri arası hissədə yer səthindən 0,4 m dərinliyədək torpaq qatından sonra, 0,4-3,0 m-dək intervalda rast gələn qonur rəngli gillər də şişmə xüsusiyyətlidirlər.

SAK-n trasının PK1586+06-PK1647+25 piketləri arası hissəsində rast gələn, 0,3 m torpaq qatının altında yatan, qalınlığı $>3,0$ m olan qırmızı rəngli ağır gilcələrdə sərbəst nisbi şişmə deformasiyası 0,08-0,12 hüdudunda dəyişsə də, onlarda təzyiq altında batma müşahidə edilir. Bu qruntların yer səthindən 1,5 m dərinliyədək üst təbəqəsi praktiki olaraq batmayan, altda yatan təbəqə isə zəif batandır və başlanğıc batma təzyiqi **0,10 – 0,15 Mpa** hüdudunda, $P = 0,3$ Mpa təzyiq altında nisbi batma deformasiyası isə 0,04-0,06 hüdudunda dəyişir (cədvəl 1).

Cədvəl 1-ə əsasən demək olar ki, bozumtul və qırmızı rəngli gillər, əhəngli gillər, gilli mergellər, yaşılımtıl gillər yüksək şişmə xüsusiyyətli, sukeçirməyən, qırmızı rəngli ağır qranulometrik tərkibli gilcələr sərbəst nisbi şişmə deformasiyalı və yük altında islanarkən zəif batma xüsusiyyətlidirlər.

Qonur rəngli çatlı gillər çatlı qruntlarda olduğu kimi yüksək sukeçiriciliyə malikdirlər. Bu qruntlar kanalın trası boyu Sitalçaydan Sumqayıtçayadək ərazidə zolaq şəklində yer səthinə çıxış yaradırlar və kanal trası onların yer səthinə çıxışını kəsməklə keçir.

VTK-n trasının keçdiyi ərazilərdə yer səthində əsasən, neogenin məhsuldar qat,

akçaqıl və Abşeron mərtəbələrinin çöküntüləri və elüvial-delüvial dördüncü dövr (N_1^{2-3} , N_2^1p , N_2^3ak , N_2^2pr , edQ_{IV}) çöküntüləri rast gəlməklə, gilli, karbonatlı qruntlardan ibarətdirlər. Abşeron mərtəbəsi qum-gilcə dolduruculu iri qrunnt qırıntılarından, çaqıldaşı, konqlomerat, qum və gil laylarının növbələşməsindən, məhsuldar qat çöküntüləri qumdaşı, gil, gilli qum və konqlomerat laylarının növbələşməsindən, pont çöküntüləri konqlomerat, gil və zəif sementlənmiş qumdaşılardan, akçaqıl çöküntüləri qum, qumdaşı, mergel, vulkan külü, bəzən isə balıqqulağılı əhəngdaşılı konqlomerat, çınqıl, çaqıl aralıq qat iştirak edən gillərdən təşkil olunmuşdur [12].

Müasir dördüncü dövr elüvial-delüvial çöküntülər yamaclar boyu təşəkkül tapmaqla, tərkibində qrunnt qırıntıları təsadüf edən gilcələrdən ibarət olub, layının qalınlığı 2-5 m hüdudunda dəyişir.

Kanalın trası boyu qrunnt şəraitində mürəkkəblik gillərin şişmə xüsusiyyətinə malik olması, kanal keçdiyi ərazinin relyefində dik yamacların üstünlük təşkil etdiyi [12] hissələrdə həmin gillərin islanması zamanı sürüşmə, uçqun təhlükəsinin yaranması ilə əlaqədardır. Bu gillərin fiziki-mexaniki xassələrinə dair məlumatlara əsasən, su ilə təmasda sərbəst nisbi şişmə deformasiyası akçaqıl gillərində mineral tərkibindən asılı olaraq 0,92-dək, Abşeron mərtəbəsinə aid gillərdə isə 0,12-0,18 hüdudunda, şişmə təzyiqi isə uyğun olaraq, **0,15 – 0,50 Mpa** və **0,10 – 0,12 Mpa** hüdudunda dəyişir (cədvəl 1).

TCK-n trasının bütöv uzunluğu boyu gilli qrunntlar üstünlük təşkil edir. Kanalın təsir zonasında qrunntlarının litofassial xüsusiyyətləri Şərqi Qafqaz fliş zonasının geoloji inkişaf tarixi ilə sıx əlaqəlidir. Tədqiqat obyektində alt dəniz molassı, terrigen və terrigen-karbonatlı fliş formasiyaları təşəkkül tapmış və yura dövrünün aalen üst yarım mərtəbəsinin (J_2a_2), tabaşir dövrünün, kaynozoy erasının paleogen və neogen dövrlərinin alevrolit, argillit, qumdaşılı, gilli şistlər, mergel, gil və digər gilli qrunntları təşəkkül tapmışlar. Bu qrunntlar içərisində ekzogen-geodinamiki proseslərin təsirinə həssas gilli tərkibə malik olan qrunntlar kanalın istismarı üçün çətinlik yaradıcısıdır.

Layihələndirmə dövründə aparılmış tədqiqatlara əsasən, kanalın uzunluğu boyu rast gələn gilli qrunntlar müxtəlif şişmə xüsusiyyətinə malikdirlər. Bu qrunntlar əksər hallarda əhəngli olub, bəzən argillitəbənzər gilli mergel şəklində təzahür edirlər. Belə ki, kanal trası boyu qazılmış dağ qazmalarından (quyulardan və şurflardan) götürülmüş qrunnt nümunələrindən laboratoriya sınaqlarına cəlb edilmiş gilli qrunntlarda 21,10 % şiddətli (0,120-0,186), 23,30 % orta (0,082-0,114) və 39,10 % isə zəif (0,042-0,079) şişmə müşahidə edilmişdir, yalnız 16,5 % qrunntda sərbəst nisbi şişmə deformasiyası $\varepsilon_{sw} < 0,04$ olmuşdur. Ümumilikdə isə kanal boyu mühəndisi-geoloji tədqiqatlar aparılmış ərazidə müxtəlif nisbi sərbəst şişmə deformasiyasına və şişmə təzyiqinə malik gilli qrunntlar yayılmışdır və ərazisi üzrə sərbəst nisbi şişmə deformasiyası (ε_{sw}) 0,040-0,186 olmaqla, şişmə təzyiqi (P_f) isə 0,01-0,70 Mpa hüdudunda dəyişmişdir (cədvəl 1).

Ərazi regional-tektonik qırılma zonasının təsir sahəsindən keçdiyindən seysmiklik baxımdan da aktiv təsire məruz qalır. Meşə örtüyünün az olması, ərazinin seysmikliyi və s. amillərin təsiri ilə ərazinin dağlıq və dağətəyi zonalarında intensiv eroziya, gilli qrunntların təşəkkül tapdığı sahələrdə isə sürüşmə prosesləri baş verir [13].

Regional mühəndisi-geoloji baxımından tədqiqat ərazisində gedən geodinamiki proseslərdən əsasən aşınma, sürüşmə, uçqun, yarıqanəmələgəlmə, eol proseslərini, yuyularaq həllolma təzahürlərini, sel və palçıq vulkanlarını göstərmək olar. Bu geodinamiki proseslərin təzahüründə və baş vermə intensivliyində ərazinin qruntlarının litoloji kəsilişində çökmə qruntların üstünlük təşkil etməsi, bitki örtüyünün zəif inkişafı, relyefin kəskin parçalanması, qruntların yuyulmaya qarşı az və çox az davamlı olması və s. amillərin təsiridir. Geoloji inkişaf tarixi ərzində ərazidə formalaşmış şərait sürüşmə prosesi üçün əlverişlidir, təbii (geoloji quruluş, geomorfoloji şərait, tektonik təkanlar, süxurların litoloji tərkibi, yamacın meyilliyi, süxurların fiziki-mexaniki xüsusiyyətləri və s.) və texnogen (yamacların əsasının kəsilməsi, hidrotexniki qurğuların tikintisi, su şəbəkələrindən olan sızmalar və s.) amillərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində yamacın bu və digər yerlərində baş verir.

Taxtakörpü su anbarının periferiyasında həllolma boşluqlarına, palçıq vulkanlarına təsadüf edilir.

Atmosfer amillərinin təsiri, bitki örtüyünün olmaması aşınmanın, küləyin geoloji fəaliyyəti deflyasiyanın yaranmasına səbəb olmuş, yumşaq əlaqəli və əlaqəsiz süxurların üstünlük təşkil etməsi eroziya üçün əlverişli şərait formalaşdırmışdır.

Kanalın trası üzrə aparılmış mühəndisi-geoloji axtarış-kəşfiyyat və elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrinə [3, 9, 14] əsasən, kanalın trası üzrə qazılmış quyulardan və şurflardan götürülmüş süxur nümunələrində yüksək şişmə qabiliyyəti ilə seçilən montmorillonit mineralının həcmi 10-40 % intervalında dəyişmişdir. Bu mineralın daha yüksək göstəricisi (25-40 %) boz və qırmızı rəngli bərk gil və gilli mergellərdə qeydə alınmışdır. Zəif şişmə göstəricilərinə malik qruntlar tədqiqat aparılmış kanalın trasının 0-7 km və 16-40 km-də daha geniş yayılmışlar. 40-110 km-lik ərazidə isə əsasən, orta və şiddətli şişmə xüsusiyyətlərinə malik gilli qruntlar yayılmışdır.

Tədqiqat ərazisinə yaxın məntəqələrdə aparılmış tədqiqatlar əsasında qırmızı rəngli, montmorillonit tərkibli argillitlərdə şişmə təzyiqinin həttə, $\geq 1,0 \text{ MPa}$ olduğu müəyyən edilmişdir. Həmin qruntlar SAK-ın əvvəlki trasının Sitalçaydan Sumqayıtçaya qədər hissəsində də təsadüf edərək, onlarda yaranan şişmə deformasiyası kanalın beton üzlüyünün dağılmasına gətirib çıxarmışdır [1, 2].

Tədqiqat işlərinin aparıldığı ərazidə təşəkkül tapmış süxur kompleksləri tektonik proseslər nəticəsində güclü dislokasiyaya uğramaları ilə səciyyələnirlər. Qısa məsafədə belə (100-200 m), tektonik proseslərin təsir gücündən asılı olaraq, layların bir neçə yatım elementinin olması ərazi üçün səciyyəvi geoloji şərait kimi qiymətləndirilə bilər (şəkil 1). Bununla yanaşı, yamac boyu tektonik pozulmalarla əlaqədar yaranmış dərələrdə (düker qurğularının yerləşdiyi ərazilərdə) layların yatım elementləri daha kəskin formada dəyişir. Kanal boyu 40,2-79,8 km intervalında tünd və açıq boz, qırmızı-bənövşəyi və digər rəng çalarlı gilli qruntlar (argillit, mergel, gilli şistlər, bərk gillər) daha çox yayılmışlar.

Tədqiqat ərazisində baş verən ekzogen-geoloji proseslərdən əsasən, sürüşmə, uçqun, sel, yarıqanəmələgəlmə, eol proseslərini qeyd etmək olar.

Sürüşmə prosesi təbii (geoloji quruluş, geomorfoloji şərait, tektonik təkanlar, süxurların litoloji tərkibi, yamacın meyilliyi, süxurların fiziki-mexaniki xüsusiyyətləri və s.)

və texnogen (yamacların əsasının kəsilməsi, hidrotexniki qurğuların tikintisi, su şəbəkələrindən olan sızmalar və s.) amillərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində yamacın bu və digər yerlərində baş verir. Regionun dağlıq və dağətəyi zonalarında meşə örtüyünün az olması ilə əlaqəli intensiv eroziya, ərazinin seysmikliyi və s. amillər nəticəsində gilli qruntların intişar tapdığı bu ərazilərdə sürüşmə və uçqun proseslərinin yaranması ilə nəticələnir. Kanalın keçdiyi xətt boyu Şabrançay, Gilgilçay, Ataçay və digər kiçik çayların aşağı axarlarında sürüşmə-uçqun hadisələri baş verir ki, bunlar da allüvial-prolüvial və delüvial mənşəli qruntların təşəkkül tapdığı ərazilər üçün xarakterikdir.



Şəkil 1. Tədqiqat ərazisində layların səciyyəvi yatım şəraiti

Gilgilçay, Şabrançay çaylarında mövsümü sel hadisələri də qeydə alınır.

Kanalın keçdiyi sahənin hazırlanması məqsədi ilə yamac bir neçə pillə formasında kəsilmişdir. Nisbətən dik bucağa malik yamaclarda delyapsiv sürüşmələr qeydə alınmışdır.

Kanalın yüksək dağlıq ərazilərdən keçdiyi xətt boyu eroziya prosesi müşahidə edilir, həmin hissələrdə müxtəlif ölçülü yarğanlar əmələ gəlmişdir və öz inkişafını davam etdirirlər. Yağış sularının ötürülməsi üçün nəzərdə tutulmuş leysankeçiricilərin özünün də dayanıqlılığına təhlükə yaranmışdır.

Kanalın keçdiyi dik yamaclarda onun özülünə doğru yerüstü suların keçməsi, gilli qruntlarda şişmə prosesinin inkişafı üçün şərait yaratmışdır.

Kanal trasının 66,6-77,9 km-lik hissəsinə uyğun gələn dərələrdə inşa edilmiş leysankeçirici qurğuların 4-ündə şişmə prosesi ilə əlaqədar çatlar əmələ gəlmişdir. Bu

çatların selötürücü qurğunun alt hissəsində eni 1-3 sm, üst hissəsində isə 5-7 sm-dir.

Kanal trasının 77,9-79,3 km intervalında inşa edilmiş dükerin yerləşdiyi ərazidə qeyri-uyğun yatım elementləri ilə səciyyələnən boz və qırmızı rəngli gilli mergellər daha geniş yayılmışlar və bu sahədə yaranan şişmə deformasiyası düker qurğusunun bir hissəsinin 5 sm-ə qədər qalxmasına, gərginlikli vəziyyətdə işləməsinə səbəb olmuşdur.

Kanalın açıq tikildiyi hissələrdə yerüstü axınların daxil olması və xoşagəlməz hadisələrin baş verməsi təhlükəsi yüksəkdir.

Qeyd edilənlərin ümumiləşdirilməsi əsasında demək olar ki, kanal trası mühəndisi-geoloji baxımdan çox mürəkkəb olan ərazidən keçir və kanalın istismara verildiyi andan keçən müddət ərzində müxtəlif məntəqələrdə uğursuzluqlara təsadüf olunmuşdur. Kanal trasının 40-110 km-lik hissəsində təşəkkül tapan gilli qruntlar orta və yüksək şişmə qabiliyyətinə malik olduqlarına görə, həmin intervalda üzlüyün dağılması, sürüşmə və uçqun hadisələrinin, onun dağın altından tunel ilə keçirilən hissəsində isə hər hansı xoşagəlməz hadisənin baş verməsi ehtimalı yüksəkdir.

Ona görə də, olduqca mühüm əhəmiyyətə malik olan bu cür obyektlərin layihələndirilməsi mərhələsində baş vermə ehtimalı yüksək olan xoşagəlməz hadisələrin nəzərə alınması ilə, yəni ehtimalla yanaşma metodu ilə geoloji mühitdə yerinin təyininin həyata keçirilməsi məqsədəuyğundur [14].

2001-2005-ci illərdə SAK suvarma kompleksinin yenidənqurulması layihəsinin tərkibinə daxil olan Taxtakörpü-Ceyranbatan kanalının trası üzrə aparılmış elmi-tədqiqatlar əsasında, ərazinin relyefi, tektoniki quruluşu, qruntların su-fiziki-mexaniki xüsusiyyətləri, layların yatım şəraiti nəzərə alınaraq layihə trası mühəndisi-geoloji baxımdan çox mürəkkəb ərazi kimi qiymətləndirilmişdir [2]. Belə ki, layların yatım şəraitində monoklinal yatım, qeyri-uyğun laylanma, kanal trasının antiklinalın və ya sinklinalın qanadlarını kəsərək keçməsi halının tez-tez təkrarlanması, qonur rəngli gil və argillitlərin yüksək çatlılığı, qırmızı rəngli montmorillonit qrupu gillərin yüksək şişmə xüsusiyyətliliyi, kanalın tikintisi ərəfəsində yamaclığın yol verilən həddə gətirilməsi üçün dağlıq hissələrdə yamacların böyük intervalda kəsilməsi zərurəti qeyd edilənlərə əsas vermişdir.

Çox mürəkkəb mühəndisi-geoloji şəraitə malik ərazidə layihələndirilən iri həcmli hidrotexniki qurğuların, o cümlədən magistral su kanallarının etibarlılığının təmin olunması üçün layihənin etibarlılıq modeli qurulmalı və risk yüksək olan məntəqələrdə (elementlərdə) etibarlılığın artırılmasına xidmət edən tədbirlər nəzərdə tutulmalıdır. Həmin tədbirlərin hazırlanması zamanı kanal trası boyu baş verən xoşagəlməz hadisə ilə əlaqədar kanalın dağılması halında maksimal su nəqlətmə qabiliyyətinə görə subasmanın və digər arzuolunmaz hadisənin baş verməsinin qarşısının alınması tədbiri riski yüksək olan məntəqəyə uyğun aparılmalıdır. Çünki baş sugötürücü qurğu ilə əlaqələndirilmiş tədbirlər əksər hallarda riskin vaxtında aradan qaldırılmasında az effektiv olur.

KCMK, YCMK və MQK mühəndisi-geoloji rayonlaşdırmaya əsasən, Kür dağarası çökəkliyinin Aşağı Kür düzənlik vilayətində yerləşirlər.

Kanalların keçdiyi ərazidə litoloji kəsiliş üzrə yer səthində rast gəlinən çöküntülər arasında elüvial-delüvial, allüvial-prolüvial, delüvial-prolüvial IV dövr çöküntüləri

(edQ_{IV} , dpQ_{IV} , apQ_{III} , apQ_{II}) üstünlük təşkil edirlər. Elüvial-delüvial müasir IV dövr çöküntüləri yamaclarda rast gəlməklə, qrunt qırıntıları iştirak edən gilcələrdən ibarətdirlər və laylarının qalınlığı 2-10 m hüdudunda dəyişir.

Delüvial-prolüvial müasir IV dövr çöküntüləri dağətəyi hissələrdə rast gəlməklə, tərkibində qum linzaları və aralıq qatları, tək-tək çaqıl, çinqıl, bəzən gips və duz damarcıqları iştirak edən qumca və gilcələrdən (qalınlığı 2-10 m) ibarətdir. Qumca linzalılı gilcələrin qalınlığı 2-5 m və 5-10 m, qum və gilcə linzalılı qumcaların qalınlığı 2-5 m, qumca və gilcələrin qalınlığı 5-10 m-dir.

Allüvial-prolüvial üst dördüncü dövr çöküntüləri çayların gətirmə konuslarında, xüsusilə Bolqarçayın gətirmə konusunda, quru çay dərələrində, dağətəyi düzənliklərdə təşəkkül tapmaqla, çinqıl və çaqıl iştirak edən, qalınlığı 2-10 m olan gilcələrdən, araları qum və qumca ilə dolmuş kobud dənəli yuvarlaq qrunt qırıntılarından ibarət olmaqla, qalınlığı 10-20 m-ə qədər olur. Qum, qumca, gilcə, bəzən gil laylarının növbələşməsinə rast gəlinir və layların birgə qalınlığı 20 m-dən böyük olur.

Allüvial-prolüvial orta IV dövr çöküntüləri gətirmə konuslarında və dağətəyi düzənliklərdə rast gəlməklə, gillərin, qumların, çaqılların və pozulmuş konqlomeratların qeyri-bərabər laylanmasından ibarət olmaqla, qalınlığı 20 m-dən çoxdur. Aralarına qum və gilcə dolmuş kobud dənəli yuvarlaq qrunt qırıntılarının rast gələn laylarının qalınlığı 20 m-dən böyükdür. Konud dənəli qrunt qırıntılarının laylarının tərkibində qumca, qum, vulkan külü və konqlomerat linzalarına da rast gəlinir. Bu qruntlar içərisində təsadüf edən gillər zəif və orta şişmə xüsusiyyətinə malikdirlər və mühəndisi-geoloji şəraiti mürəkkəbləşdirici təsir göstərirlər. Kanalların trasları üzrə rast gələn gillərdə şişmə təzyiqi 0,10-0,15 Mpa hüdudunda dəyişir (cədvəl 1).

Respublika ərazisinin mühəndisi-geoloji rayonlaşdırılmasına əsasən, demək olar ki, YMK Kür dağarası əyilməsi regionunun Aşağı Araz düzənlik vilayətində yerləşir. Kanalın trası boyu yer səthi IV dövrün delüvial-prolüvial (dpQ_{IV}), allüvial (aQ_{IV}), allüvial üst dördüncü dövr (aQ_{III}) və neogenin Abşeron ($N_2^3 ap$) mərtəbəsi çöküntüləri ilə örtülmüşdür. Dördüncü dövr çöküntüləri qum linzaları və aralıq qatları, tək-tək çaqıl, çinqıl, bəzən gips və duz damarcıqları iştirak edən qumca və gilcələrdən, aralarına qum dolmuş yuvarlaq dənəli qrunt qırıntılarından, qum və gilcələrin növbələşməsindən, qum və gilcə laycıqları iştirak edən qumcalardan, qum, qumca və gilcə laylarından ibarətdir.

Neogenin Abşeron mərtəbəsi çöküntüləri isə yer səthindən əhəngdaşı və altda qum, qumdaşı və balıqqulağılı əhəngdaşı aralıq qatları olan gil laylarından təşkil olunmuşdur.

Aparılmış çöl tədqiqatları zamanı YMK-n Beyləqan rayonu ərazisindən keçən hissəsində 18, V-1 suaparıcı kanalın trası üzrə isə 9 intervalda rast gələn lős və lősvari gilcələrin batma xüsusiyyətli olduğu müəyyən edilmişdir. Həmin qruntlarda 0,30 MPa təzyiq altında nisbi batma deformasiyasının $\varepsilon_{sl} = 0,056-0,172$ arasında dəyişdiyi müəyyən edilmişdir (cədvəl 1).

YQK və YŞK-n trasları mühəndisi-geoloji rayonlaşdırma üzrə Kür dağarası əyilməsi regionunda yerləşirlər və onların trasları delüvial-prolüvial müasir dördüncü dövr (dpQ_{IV}) və allüvial üst dördüncü dövr (aQ_{III}) çöküntülərini, YŞK-n trası bu çöküntülərdən əlavə

olaraq allüvial-prolüvial müasir dördüncü dövr (apQ_{IV}) və allüvial müasir dördüncü dövr (aQ_{IV}) çöküntülərini kəsb keçirlər. Bu çöküntülərin litoloji tərkibi regionun oxşar genetik tərkibli qruntları ilə eyni olsa da, onların fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərində fərqlilik müşahidə edilir [4].

Hər iki kanalın trasları boyu batma deformasiyası yaradan lösvari gilçələr mühəndisi-geoloji şəraiti mürəkkəbləşdirici təsirə malikdirlər.

YQK-n trasının Yevlax, Bərdə və Ağcabədi inzibati rayonları ərazisindən keçən hissələrində 2,5-4,0 m dərinliklərdə litoloji kəsilişdə iştirak edən delüvial-prolüvial dördüncü dövr gil qruntları su ilə islandıqda şişmə xüsusiyyətli olub, onlarda şişmə təzyiqi $>0,30$ Mpa, $P=0,30$ Mpa xarici təzyiq altında nisbi şişmə deformasiyası isə 0,020-0,062 arasında dəyişir (cədvəl 1).

YŞK-n trası boyu rast gələn batan lösvari gilçə və qumcalarda 0,3 Mpa xarici yük altında su ilə islatma zamanı nisbi batma deformasiyası 0,019-0,094 hüdudunda olur (cədvəl 1).

ASSK mühəndisi-geoloji rayonlaşdırma üzrə Kür dağarası əyilməsi regionunun Orta Kür düzənlik vilayətində dördüncü dövrə aid allüvial-prolüvial ($apQ_I, apQ_{I-II}, apQ_{III}$), allüvial (aQ_{III}), delüvial-prolüvial və eol çöküntüləri üzərində yerləşir. Kanalın başlanğıc hissəsi Kiçik Qafqaz qırışlıq sistemi regionunun Qazax-Ağdam düzənlik vilayətində yerləşir [4, 7, 11].

Allüvial-prolüvial çöküntülər çaqıl, çınqıl iştirak edən gilçələrdən, aralarına qum və qumca dolmuş kobud dənəli yuvarlaq qrunut qırıntılarından, qumun, qumcanın, gilçənin və gilin növbələşməsindən, gil, qum, çaqıl, çınqıl, konqlomeratın qeyri-bərabər laylanmasından ibarətdirlər.

Su anbarına yaxın ərazilərdə dördüncü dövrə aid konqlomerat, çaqıl-qayma daş və örtük rolu oynayan gilçə laylarının iştirakı tez-tez müşahidə edilir.

Konqlomerat layları geniş ərazidə rast gəlir və anbara yaxın hissələrdə gil təbəqələrinin üstündə yatırlar. Konqlomerat layları allüvial-prolüvial, bəzən flüvioqlasiyal çöküntülərdən əmələ gəlmişdir.

Çaqıl-qaymadaş layları konqlomerat laylarının üzərində yataaraq, müasir və qədim terras çöküntüləri şəklində rast gəlinirlər. Bu çöküntülər əsasən, çay məcralarında və məcraüstü terraslarda rast gəlinirlər.

Sarı, bozuntul sarı rəngli olan gilçə laylarının qalınlığı anbara doğru artmaqla, onların tərkibində vulkan külünə, çınqıl və çaqıllara təsadüf olunur.

Kanalın trası boyu su anbarından uzaqlaşdıqca, gilli qrunut laylarının litoloji kəsilişdə artması müşahidə edilir. Yer səthindən dərinliyə doğru litoloji kəsilişdə gilçə təbəqəsi gil təbəqəsi ilə əvəz olunur. Örtük rolu oynayan gilçə laylarının qalınlığı 2-3 m-dən 29,0 m-dək dəyişir və onlarda xarici yük altında islanma zamanı batma müşahidə edilir.

Kanal trası boyu müxtəlif dərinlikdə rast gələn gil və gilçələr su ilə isladıldıqda şişmə xüsusiyyətlidirlər.

Kanalın trası boyu PK 271+00 məntəqəsində (Ağdağa yaxın) litoloji kəsilişdə həllolma xüsusiyyətli qruntlar iştirak edirlər.

Kanalın trası boyu gil qruntları götürülmüş qrunut nümunələri üzrə 5,5-13,8 m

dərinlikdə rast gələrək, onlarda şaquli istiqamətdə makroməsaməlilik müşahidə olunmuşdur. Hissəcik tərkibinə və plastikliyinə görə bu qrun (DÜİST 25100-96-ya əsasən) yüngül tozlu gil kimi təsnif olunur. Gil qrunları yüksək karbonatlılığa malikdirlər və karbonat və gips qrunun tərkibində damar, linza və yuvaciq şəklində demək olar ki, bütün nümunələrdə müşahidə edilmişdir.

Su ilə doydurulmuş və konsolidasiya olunmuş nümunələrin yavaş sürətlə kəsilmə sınaqlarının nəticələrinə əsasən, daxili sürtünmə bucağı $14^{\circ}37' - 24^{\circ}43'$, xüsusi ilişkənlik isə 0,019-0,050 MPa təşkil edir. Su ilə islandıqda sərbəst nisbi şişmə deformasiyasının qiyməti 0,08-0,13, şişmə təzyiqi 0,17 Mpa, şişmə nəmliyi 21,00 % olmuşdur.

Kanalın trası boyu 2,0-12,5 m dərinlik hüdudunda rast gələn bərk və yarımbərk konsistensiyalı gilcə qrunları su ilə islanarkən onlarda zəif şişmə müşahidə edilir və sərbəst nisbi şişmə deformasiyası 0,055, şişmə nəmliyi 45,48 %, şişmə təzyiqi 0,049 MPa alınmışdır. Su ilə doydurulmuş qrunun 0,5 MPa-dək yük altında sıxılması zamanı nisbi batma yaranmış və başlangıç batma təzyiqi 0,49 MPa, nisbi batma 0,012, batma nəmliyi 37 % olmuşdur.

Kanalın trası boyu 1,0-11,5 m dərinlik hüdudunda rast gələn bərk konsistensiyalı, yüngül, tozlu gilcə qrunları karbonatlı, slyudalı və gipsli olub, 0,3 Mpa xarici yük altında isladılarkən onlarda 0,04-0,107 hüdudunda nisbi batma deformasiyası yaranır (cədvəl 1).

Beləliklə, kanal trası boyu ərazinin litoloji kəsilişində iştirak edən lős və lősvari batan gilcələr, şişən gil və gilcələr və həllolma xüsusiyyətinə malik qrunlar kanalın mühəndisi-geoloji şəraitində mürəkkəblilik yaradırlar.

Tədqiq olunan kanalların təsir zonasında geodinamiki proses və hadisələr də fərqli inkişaf səviyyəsinə, intensivliyə və dövriliyə malikdir.

Respublikanın hidrogeoloji rayonlaşdırılması və hidrogeoloji xəritəsi [17, 19], aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələri əsasında demək olar ki, hidrogeoloji şərait YQK, SAK və XK-nın trası üzrə mürəkkəb, YCMK, KCMK və MQK-n trası boyu çox mürəkkəb olub, kanalların texniki vəziyyətinə müxtəlif səviyyədə mənfi təsir göstərir. VTK-n bütöv trası, TCK-n trasının çox hissəsində qrun suları sporadik şəkildə rast gəlməklə, ASSK-nın uzunluğunun çox hissəsində (Ağdağ yaxınlığında uzunluq intervalları istisna olmaqla) isə dərinə yerləşməklə, kanalların mühəndisi-geoloji şəraitini mürəkkəbləşdirmirlər. YŞK trası boyu 28,69 % uzunluğunda güclü, 31,15 % orta, 40,16 %-də isə zəif təsir göstərirlər.

Tədqiq olunan magistral su kanallarının təsir zonalarında olan ərazilərdə seysmiklik əsasən, 7 və 8 balla qiymətləndirilir.

SAK, XK, VTK və TCK-n təsir zonalarında ekzogen-geodinamiki proseslərdən sürüşmə, uçqun, şişmə, batma, çaylarla kəsişmə hissələrində sel hadisələri inkişaf etmişdir və ərazinin mühəndisi-geoloji şəraitini mürəkkəbləşdirici təsir göstərirlər.

YMK-n təsir zonasında batma, həllolma, YQK-n təsir zonasında şişmə, batma, yuyulma və bataqlaşma, KCMK, YCMK və MQK-n təsir zonalarında şişmə, bataqlaşma, ASSK-n keçdiyi ərazilərdə sürüşmə, şişmə, batma, həllolma və suffoziya, YŞK-n trası keçən ərazilərdə isə batma, yuyulma, sürüşmə, uçqun və bataqlaşma hadisələri inkişaf etməklə, mühəndisi-geoloji şəraitini mürəkkəbləşdirici təsir göstərirlər.

Nəticə:

-Respublikada istismar olunan magistral su kanallarının hər birinin trası boyu mühəndisi-geoloji şəraitin mürəkkəblik dərəcəsi müxtəlif amillərin təsiri ilə dəyişikəndir;

-Respublika ərazisinin mühəndisi-geoloji rayonlaşdırılmasına əsasən demək olar ki, ASSK-nın bütöv trası az maillikli (<0,1 maillikli), YQK, YMK, YCMK, MQK, KCMK, XK və YŞK trasının bir hissəsi az maillikli yastı relyef şəraitindən mailliyi 0,2-0,3-dək dəyişən relyefə malik ərazilərdə yerləşir. Az maillikli relyef şəraiti kanalların istismarı üçün bir o qədər çətinlik yaratmır. Dərəli-təpəli relyef şəraiti təsadüf edən uzunluqlarda isə istismar zamanı müəyyən çətinliklər yaranır.

SAK Ataçayadək mürəkkəb relyef şəraitindən, sonra isə az maillikli (<0,1 maillikli) relyefdən keçir. VTK və TCK-nın trası mailliyi 0,2-0,3-dən çox olan relyefə malik ərazilərdə yerləşməklə, mürəkkəb və çox mürəkkəb relyef şəraiti onların istismarında müvafiq çətinlik yaradır.

-SAK 50 km-lik uzunluq boyu və Sitalçay-Sumqayıtçay arası hissədə, XK, VTK, TCK, YQK və ASSK bütün uzunluq boyu ayrı-ayrı məntəqələrdə şişmə və batma ilə əlaqədar (ASSK-da əlavə olaraq həllolma və suffoziya), KCMK, YCMK və MQK-da şişmə, YMK-da batma təsirindən qrunt şəraitinin mürəkkəbliyi mühəndisi-geoloji şəraiti mürəkkəbləşdirici təsirə malikdir.

-Qrunt şəraiti ilə əlaqədar olaraq, VTK, TCK, ASSK və SAK-n qeyd edilən ərazilərdə mühəndisi-geoloji şərait çox mürəkkəb, digər kanalların təsir sahəsində isə mürəkkəbdir.

-Respublikanın hidrogeoloji rayonlaşdırılması və hidrogeoloji xəritəsi, aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələri əsasında demək olar ki, hidrogeoloji şərait YQK, SAK və XK-nın trası üzrə mürəkkəb, YCMK, KCMK və MQK-n trası boyu çox mürəkkəb olub, kanalların texniki vəziyyətinə müxtəlif səviyyədə mənfi təsir göstərir. VTK-n bütöv trası, TCK-n trasının çox hissəsində qrunt suları sporadik şəkildə rast gəlməklə, ASSK-nın uzunluğunun çox hissəsində (Ağdağ yaxınlığında uzunluq intervalları istisna olmaqla) isə dərinə yerləşməklə, kanalların mühəndisi-geoloji şəraitini mürəkkəbləşdirmirlər. YŞK trası boyu 40,16 %-də isə zəif, 31,15 % orta, 28,69 % uzunluğunda güclü təsir göstərməklə, şəraiti mürəkkəbləşdirirlər.

-SAK, XK, VTK və TCK-n təsir zonalarında ekzogen-geodinamiki proseslərdən sürüşmə, uçqun, şişmə, batma, çaylarla kəşimə hissələrində sel hadisələri inkişaf etmişdir və ərazinin mühəndisi-geoloji şəraitini mürəkkəbləşdirici təsir göstərirlər. YMK-n təsir zonasında batma, həllolma, YQK-n təsir zonasında şişmə, batma, yuyulma və bataqlaşma, KCMK, YCMK və MQK-n təsir zonalarında şişmə, bataqlaşma, ASSK-n keçdiyi ərazilərdə sürüşmə, şişmə, batma, həllolma və suffoziya, YŞK-n trası keçən ərazilərdə isə batma, yuyulma, sürüşmə, uçqun və bataqlaşma hadisələri inkişaf etməklə, mühəndisi-geoloji şəraitini mürəkkəbləşdirici təsir göstərirlər.

-Kanalın etibarlı istismarının təmin olunması məqsədi ilə kanalın etibarlılıq modeli qurulmalı və risk yüksək olan məntəqələrdə (elementlərdə) etibarlılığın artırılmasına xidmət edən tədbirlər işlənib hazırlanmalıdır.

Ədəbiyyat:

1. Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm-İstehsalat Birliyinin Arxivi: Dövlət qeydiyyatı №0199Az00407, Bakı: 2000, 101 v.
2. Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm-İstehsalat Birliyinin Arxivi: Dövlət qeydiyyatı №0101Az00758, İntentar № 6402, Bakı: 2006, 137 v.
3. Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm-İstehsalat Birliyinin Arxivi: Dövlət qeydiyyatı №0114Az2063, İntentar № 6575, Bakı: 2016, 71 v.
4. Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm-İstehsalat Birliyinin Arxivi: Dövlət qeydiyyatı № 0106Az01247, İntentar № 6510, Bakı: 2010, 97 v.
5. Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm-İstehsalat Birliyinin Arxivi: Dövlət qeydiyyatı №0111Az2169, İntentar № 6535, Bakı: 2013, 59 v.
6. Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm-İstehsalat Birliyinin Arxivi: Dövlət qeydiyyatı №0106Az01247, İntentar № 6470, Bakı: 2008, 60 v.
7. Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm-İstehsalat Birliyinin Arxivi: İntentar № 3713, İntentar № 3973, Bakı: 1977, 1978, 108 v., 95 v.
8. Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm-İstehsalat Birliyinin Arxivi: İntentar № 6168, Bakı: 1991, 74 v.
9. “Qrunt GeoLtd” şirkəti tərəfindən 2011-ci ildə aparılmış mühəndisi-geoloji axtarış-kəşfiyyat işləri əsasında tərtib edilmiş “Taxtakörpü-Ceyranbatan su kanalı boyu aparılmış mühəndisi-geoloji tədqiqatların nəticələrinə dair” Hesabat, Bakı. 2011.
10. Verdiyev Ə.Ə. “Respublikada layihələndirilən su təsərrüfatı obyektlərinin etibarlılıq təminatında mühəndisi-geoloji şəraitin rolu”. // Bakı Dövlət Universitetinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası. Bakı. 2005. №2, s.123-128.
11. Verdiyev Ə.Ə. Ağstafaçay magistral kanalının istismar şəraitinin formalaşmasında geoloji mühitin rolu // AzETHvəMİ EİB-nin “Elmi əsərlər toplusu”, Bakı 2008. XXVIII cild, S.379-388.
12. Verdiyev Ə.Ə. Mürəkkəb mühəndisi- geoloji şəraitdə iri həcmli su təsərrüfatı obyektlərinin layihələndirilməsi zamanı etibarlı layihə variantının seçilməsi // AzETKTİvəTİ- nin Elmi Əsərləri, Bakı: 2004. № 2, S. 182- 186.
13. Verdiyev Ə.Ə. Yuxarı Şirvan kanalının etibarlılıq təminatının tədqiqi // Ekologiya və su təsərrüfatı. Elmi-texniki və istehsalat jurnalı, 2009, № 4, s. 40-48.
14. Verdiyev Ə.Ə., Məmmədov F.Q., Məmmədov F.Ş., Musayev N.A. “Taxtakörpü-Ceyranbatan magistral kanalının trasının mühəndisi-geoloji şəraitinin onun istismarına təsiri” // Bakı Dövlət Universitetinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası. Bakı. 2015. №2, s.123-128.
15. Алиш-заде П.С., Алимов А.К., Абдуллаев П.А., Вердиев А.Э. «Реконструкция Верхне-Карабахской оросительной системы и Верхне-Карабахского канала Азерб. ССР». ЕТ Щесабат, Аз ЕТЩ вя МИ-нин фонд материалы, Баку, 1988, 98 с.
16. Вердиев А.А. Исследование надёжности эксплуатируемых магистральных каналов в сложных инженерно-геологических условиях. Таврийський науковий висник: Науковий журнал. Випуск 66. Херсон: Айлант. 2009, С.158-164.
17. Геология Азербайджана. Том VIII. Гидрогеология и инженерная геология. Баку: «Нафта-Пресс», 2008, 380 с.
18. Геология СССР. Том XLVII. Азербайджанская ССР. Геологическое описание. Москва: Недра, 1972. 520 с. Часть 1. / Редакторы: Азизбеков Ш.А., Ализаде К.А., Гаджиев Т.Г., Сидоренко А.В., Шихалибейли Э.Ш.
19. Гидрогеологическая карта Азербайджана. Масштаб 1:500 000. / Специальное содержание разработали: Ф.Ш.Алиев, С.А.Али-заде, В.А.Листенгартен, Е.Р. Фиалко. В подготовке исходных оргиналов принимали участие: В.Х.Абрамова, Н.Л.Колесникова, З.М.Касимова, Э.П.Касумова. Гл. научные редакторы: Э.М. Шекинский, Л.С. Язвин, научные редакторы: В.Н.Островский, И.И. Тагиев.

20. Инженерно-геологическая карта Азербайджана. Москва: 1:500 000 / Спец. содержание разработал А. С Шахсуваров, Гл. научные редакторы: Э. М. Шекинский, Л.С. Язвин, научные редакторы: С.А. Ализаде, Е. Г. Чаповский.// КГК СССР.- М.: 1991.
21. Шабанов А.И. Инженерно- геологический аспект мониторинга мелиорированных территорий Азербайджана. Б. Изд-во Нафта-Пресс, 2004, 248с.

ГРУППИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ МАГИСТРАЛЬНЫХ КАНАЛОВ РЕСПУБЛИКИ ПО СТЕПЕНИ СЛОЖНОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Резюме. Специфичность инженерно-геологических условий магистральных каналов, выбранных в качестве объекта исследования, отказы, связанные с инженерно-геологическими условиями, возникшие в процессе эксплуатации каналов в пределах каждой инженерно-геологической области республики, были проанализированы на основе данных, полученных из имеющихся фондов, архивных материалов, опубликованных в литературных источниках и результатов проведенных многолетних исследований. Сгруппированы условия работы магистральных каналов по каждому фактору, усложняющему инженерно-геологические условия каналов, эксплуатируемых в пределах разных инженерно-геологических областей, разделенных по принципу районирования, результаты исследований отражены в статье.

Ключевые слова: магистральный канал, регион, уровень сложности, подземные воды, степень минерализации, четвертичные отложения, набухающие глинистые грунты, просадочные лессовые и лессовидные грунты.

GROUPING OF OPERATING MAIN CANALS OF THE REPUBLIC ACCORDING TO THE LEVEL OF COMPLEXITY OF ENGINEER-GEOLOGICAL CONDITIONS

The summary. The characteristic features of engineer-geological conditions along the tracks of main canals selected as a research object, the relation of rejection in the operation of canals to the engineer-geological conditions were analyzed based on the available fund within each engineer-geological region, archival materials and information published in sources of literature, the results of perennial scientific-research work and the engineer-geological conditions of canals operating in different engineer-geological regions separated by the principles of engineer-geological division into districts were grouped by each creative indicator of complexity and the results were reflected in the article.

Key words: main canal, region, level of complexity, subsoil water, degree of mineralization, sediments of the fourth period, swollen clayey grounds, sinking loess and loess-like grounds.

Redaksiyaya daxil olma: 18.01-2019-cu il
Təkrar işlənməyə göndərilmə: 29.01-2020-ci il
Çapa qəbul edilmə: 14.02-2020-ci il