

*RESPUBLİKADA LAYİHƏLƏNDİRİLƏN SU TƏSƏRRÜFATI
OBYEKTlərİNİN ETİBARLILIQ TƏMİNATINDA
MÜHƏNDİSİ-GEOLOJİ ŞƏRAİTİN ROLU*

Ə.Ə.VERDİYEV

Məqalədə respublikanın müxtəlif bölgələrində suvarma sistemlərinin yerləşdiyi mühəndisi-geoloji şərait analiz edilir, həmin obyektlərin istismarı zamanı meydana çıxan neqativ halların səbəbləri ehtimal yanaşma üsulu ilə araşdırılır.

Məlum olduğu kimi, hər bir su təsərrüfatı obyektinin etibarlılığı şərti əsasən üç qrup amillə müəyyənləşir: konstruktiv, texnoloji və istismar. Yəni hər bir obyektin etibarlılığının ilkin təminatı layihələndirilmədən başlayır, tikinti texnologiyasında həyata keçirilir və istismar zamanı qorunur. Bir sözlə, layihələndirilən obyekt konstruktiv cəhətdən mükəmməl, texnoloji cəhətdən düzgün, istismar üçün asan və əlverişli olmalıdır.

Layihələndirilən hər bir su təsərrüfatı obyektlərinin konstruktiv cəhətdən mükəmməlliyini müəyyənləşdirən amillərdən biri də tikinti aparılacaq ərazinin mühəndisi-geoloji şəraitinə obyektin layihəsinin konstruktiv cəhətdən nə səviyyədə uyğun gəlməsidir və ya layihədə mühəndisi-geoloji şəraitin yaxşılaşdırılması tədbirlərinin nə dərəcədə nəzərə alınmasıdır. Xüsusilə, mürəkkəb mühəndisi-geoloji şəraitin (şişən və batan qruntların təşəkkül tapdığı və s. ərazi) formalaşdığı ərazilərdə layihələndirilən su təsərrüfatı obyektləri, qrunnt şəraitinin yaxşılaşdırılması tədbiri həyata keçirilmədən inşa edilirsə, həmin tikintilərin istismarı zamanı baş verən uyğunsuzluq intensivliyi yüksək olur və onların istismarında müvafiq çətinliklər yaranır.

Uzun illərdən bəri AZETH və Mİ-nin respublika ərazisində intişar tapan şişən və batan qruntlar üzərində apardığı tədqiqatlar əsasında demək olar ki, həmin qruntlara ölkə ərazisinin istənilən bölgələrində təsadüf edilir. Həmin tədqiqatlar əsasında müəyyən olunmuşdur ki, əgər batma xüsusiyyətinə gilçəli löslərdə təsadüf olunursa, şişmə xüsusiyyəti gilçələrdə və gillərdə təsadüf olunur. Deməli, gilli qruntların (xüsusi ilə gilçə və gillər) təşəkkül tapdığı ərazilərdə layihələndirilən su təsərrüfatı obyektlərinin şişmə və yaxud batma hadisələrindən yaranan deformasiyaların təsirinə məruz qalmaq ehtimalı yüksəkdir.

Respublikada istismar olunan suvarma sistemləri üzərində aparılan tədqiqat işlərinin nəticələrinin analizinə əsaslanaraq (cədvəl 1), demək olar ki, həmin sistemlərin keçdiyi ərazilərdə gilli qruntların təsadüf olunmaq ehtimalı müxtəlif bölgələrdə müxtəlif olsa da, bu təsadüfi hadisənin aldığı qiymətlərin riyazi gözləməsi 0,80, orta kvadratik meyli $\sigma = 0,10$ olduğundan, səpələnmənin zəif olduğunu söyləmək olar.

Cədvəl 1

Respublikanın istismar olunan suvarma sistemlərinin keçdiyi ərazilərdə gilli qruntların təsadüf olunma ehtimalları

Suvarma sisteminin adı	Ümumi uzunluğu, km (L)	Gilli qruntların təsadüf olunan uzunluğu, km (l_g)	Gilli qruntların sistem üzrə rast gəlmə tezliyi, W
2	3	4	5
Qazax suvarma sistemi	129,3	113,72	0,88
Tovuzçay suvarma sistemi	20,0	3,0	0,15
Şəmkir suvarma sistemi	136,81	80,72	0,59
Həsənsu suvarma sistemi	27,40	27,40	1,00
Xramçay suvarma sistemi	19,40	19,40	1,00
Candərgöl suvarma sistemi	79,26	74,50	0,94
Zəyəm suvarma sistemi	149,97	40,49	0,27
Zəyəmçay suvarma sistemi	53,31	44,78	0,84
Ağsu suvarma sistemi	34,10	34,10	1,0
Coğazçay suvarma sistemi	24,20	24,20	1,0
Turyançay suvarma sistemi	134,75	133,40	0,99
YSK-dan qidalananlar	138,81	138,81	1,0
Göyçay suvarma sistemi	203,12	203,12	1,0
Girdimançay suvarma sistemi	76,66	76,66	1,0
Tərtərçay suvarma sistemi	319,72	255,78	0,80
Xaçmaz suvarma sistemi	61,40	53,80	0,88
Qarqarçay suvarma sistemi	68,56	47,31	0,69
Samurçay suvarma sistemi	39,60	39,60	1,0
SAK suvarma sistemi	321,054	285,74	0,89
Qusarçay suvarma sistemi	71,20	71,20	1,0
Qudyalçay suvarma sistemi	29,20	23,94	0,82
Qaraçay suvarma sistemi	3,10	3,10	1,0
Qarasuçay suvarma sistemi	47,95	47,95	1,0
Araz suvarma sistemi	157,40	136,94	0,87
Köndələnçay suvarma sistemi	43,80	43,80	1,0
Axıncaçay suvarma sistemi	39,30	20,83	0,53

Qeyd etmək lazımdır ki, bu tədqiqat işləri zamanı təsərrüfatlararası və təsərrüfatdaxili suvarma şəbəkəsi üzrə məlumatlar üstünlük təşkil etdiyindən, alınmış nəticələr əsasən 2,0 m-dək qrunntəbəqəsini əhatə edir. Araşdırmalar zamanı gilli qruntların suvarma şəbəkələri üzrə rast gəlmə tezliyi kimi, tədqiq olunan uzunluq boyu gilli qruntların təsadüf olduğu uzunluğunun (l) şəbəkənin ümumi uzunluğuna (L) nisbəti götürülmüşdür, yəni $W=l/L$.

Alınmış nəticələr qruplaşdırılmış və respublikada istismar olunan əksər suvarma sistemlərinin rast olunan uzunluq intervallarının təsadüf olunma ehtimalları və həmin intervallar üzrə gilli qruntların təsadüf etmə tezlikləri arasında statistik uyğunluq araşdırılmışdır. Alınmış nəticələr cədvəl 2-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 2

Respublikada istismar olunan suvarma sistemlərinin rast gəlinən uzunluq intervalları və gilli qruntların təsadüf olunma tezliyi

Təsadüfi kəmiyyətin xarakteristikasının adı	Suvarma sistemlərində təsadüf olunan uzunluq intervalları , km					cəmi
	<20	20-40	40-60	60-80	>80	
Təsadüf edilən halların sayı (m)	3	6	3	5	9	26
Uzunluq intervalları üzrə gilli qruntların rast gəlmə tezliklərinin ədədi orta qiyməti (W_{or})	0,71	0,89	0,94	0,90	0,81	
Uzunluq intervallarının rast gəlməsinin nisbi tezliyi	0,1154	0,2308	0,1154	0,1923	0,3461	1,0

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, respublikanın istismar olunan suvarma sistemlərinin keçdiyi ərazilərdə gilli qruntların təsadüf olunmaq ehtimalı yüksəkdir və faktiki olaraq həmin ərazilərdə mürəkkəb mühəndisi-geoloji şəraitin olması haqqında fikir söylənilməsi yüksək ehtimallı əsasə malikdir.

Respublikada istismar olunan su təsərrüfatı obyektlərində baş verən uğursuzluqların araşdırılması da bu deyilənləri təsdiq edir. Belə ki, həmin obyektlərdə uğursuzluqlar əksər hallarda mürəkkəb mühəndisi-geoloji şəraitlə əlaqədar baş verir. Bu cür uğursuzluqlara aid Qazax rayonu ərazisində tikilmiş qapalı suvarma sistemlərində və digər qurğularda, Beyləqan rayonu ərazisində Yuxarı Mil Kanalının suvarma massivlərində, Tovuzçaydan, Şəmkiçaydan, Zəyəmçaydan qidalanan suvarma kanallarında, Samur-Abşeron kanalının əvvəlki trassasında və 1970-ci ildə düzləndirmə aparılmış trassanın Sitalçayla Sumqayıtçay arası hissələrində və s. baş verən uğursuzluqları misal göstərmək olar.

Aparılmış elmi-tədqiqat işləri nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, bu cür uğursuzluqların baş verməsi təkə layihələndirmə zamanı mürəkkəb mühəndisi-geoloji şəraitin lazımcına qiymətləndirilməməsi və müvafiq tədbirlərin nəzərə alınmaması ilə bağlı deyil, həm də tikinti və istismar uğursuzluqlarının sayəsində riskin artması ilə əlaqədardır. Əyani misal olaraq Samur-Abşeron kanalı (SAK) örtüyünün dağılan (Sitalçaydan Sumqayıtçayadək) hissələrində apardığımız tədqiqat işlərinin nəticələrini göstərmək kifayətdir. Həmin tədqiqat işləri nəticəsində müəyyən

olunmuşdur ki, kanalın dəmir-beton örtüyünün dağılma baş verən hissəsində ərazinin qruntları yüksək şişmə təzyiqinə (1,5-2,0 MP_a) malik montmorillonit gilləridir. Kanal örtüyünün dağılması isə gilli qruntların islanaraq, həcmnin artması ilə yaranan şişmə deformasiyasının təsirindən baş vermişdir.

Kanalın həmin hissəsində qurğuların texniki vəziyyəti, ərazinin geomorfoloji quruluşu çöl tədqiqatları ilə müəyyən edilmişdir, alınan nəticələr isə cədvəl 3-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 3

Baş verən hadisələr üzərindəki sınaqların nəticələri

Sıra №	Tədqiq olunan təsadüfi hadisələrin adı	Sınaqlar haqqında məlumatlar			
		nailiyyətlər,r	uğursuzluq,z	Sınaqların ümumi sayı,n	Qiymətləndirmənin nəticəsi (ehtimal) P
1.	Suyiğici sahələrdə dağılma hadisəsi	48	2	50	0,96
2.	Suyiğici sahə ilə bağlı olaraq baş verən dağılma hadisəsi	48	12	60	0,80
3.	Başqa səbəbdən dağılma hadisəsi	12	48	60	0,20
4.	Leysankeçirən qurğuların sayının düzgün təyin edilməsi	21	29	50	0,42
5.	Həmin qurğuların öz funksiyalarını yerinə yetirməsi hadisəsi	13	8	21	0,62
6.	Leysankeçirici qurğular tikilən sahələrdə dağılmanın baş verməsi hadisəsi	19	2	21	0,90

Tədqiqat aparılan sahələrdə, kanal örtüyündə dağılma hadisəsi 60 hissədə baş vermiş, həmin dağılmanın 48-i kanal ətrafında lokal suyiğici sahələrin iştirak etdiyi yerlərdə baş vermişdir. Dağılmanın əsas səbəbi qeyd edildiyi kimi gil qruntlarının yaratdığı şişmə deformasiyasıdır. Kanal ətrafında 50 yerdə lokal suyiğici sahələr olduğu halda layihədə 21 leysankeçirici qurğu nəzərdə tutulmuşdur. Həmin qurğulardan isə 13-ü nailiyyətlə işləmiş, lakin kanalın sol bərməsində təsadüf olunan lokal suyiğici sahələrlə bağlı tədbir görülmədiyindən, yalnız müvəffəqiyyətlə işləyən 2 qurğunun təsir zonasında dağılma baş verməmişdir. Çöl tədqiqatları nəticələrinin ehtimalla yanaşma üsulu ilə araşdırılması aşağıdakı kimi həyata keçirilmişdir.

Suyiğici sahələrdə tikilən leysankeçirici qurğuların uğursuzluğu hadisəsi (H₁) ilə, qurğuların müvəffəqiyyətlə işləməsi halında, başqa amillərin təsiri hadisəsi (H₂) uyuşmayan hadisələr olduğundan, suyiğici sahələrdə leysankeçirici qurğuların iştirakı halında dağılma hadisəsinin baş verməsi ehtimalı, tam ehtimal düsturuna görə hesablanı bilər. Əgər suyiğici sahələrin təsadüf etdiyi hissələrdə, kanal örtüyündə dağılma hadisəsinin A ilə işarə etsək, onda tam ehtimal düsturunu aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$P(A)=P(H_1) P(A/H_1) + P(H_2) P(A/H_2)$$

Çöl tədqiqatları nəticələrinə əsasən:

$P(H_1)=0,38$, $P(A/H_1)=1$, $P(H_2)=0,62$, $P(A/H_2)=0,85$ olar. Onda:
 $P(A)=0,38 \cdot 1+0,62 \cdot 0,85=0,91$ olar.

Alınmış nəticə onu göstərir ki, mövcud qurğuların iştirakı zamanı, müvafiq qrunut şəraiti və s. xarici amillərin təsiri altında suyuğıcı sahələrə yaxın hissələrdə kanalın dəmir-beton örtüyünün dağılma ehtimalı yüksək olmuşdur.

Suyuğıcı sahələrdə tikilən leysankeçiricilərin sayının düzgün seçilməsinə və həmin qurğuların müvəffəqiyyətinə görə kanalda dağılmanın baş verməməsi ehtimalını hesablamaq üçün, asılı olan hadisələrin birgə baş verməsi ehtimalları (şərti ehtimal) düsturundan istifadə edək. Əgər qurğuların sayının düzgün seçilməsi şərtində, onların müvəffəqiyyətliliyi hadisəsini D/Q , həmin qurğuların müvəffəqiyyətliliyi şərtində kanalın dəmir-beton örtüyündə dağılmanın baş verməməsi hadisəsini $S/Q \cdot D$ ilə işarə etsək, onda onların birgə baş vermə ehtimalları :

$P(Q \cdot D \cdot S)=P(Q \cdot D) \cdot P(S/Q \cdot D)=P(Q) \cdot P(D/Q) \cdot P(S/Q \cdot D)$ olar.

Çöl tədqiqatlarının nəticələrinə əsasən:

$P(Q)=0,42$; $P(D/Q)=0,62$; $P(S/Q \cdot D)=0,15$;

$P(Q \cdot D \cdot S)=0,42 \cdot 0,62 \cdot 0,15=0,039$ alınar.

Alınmış nəticələrə əsaslanaraq demək olar ki, istər kanalın layihələndirilməsi, istər tikintisi, istərsə də istismarı zamanı müvafiq çatışmazlıqlar olmuşdur. Ona görə də, nəzərdə tutulan tədbirlər, suyuğıcı sahələrdə toplanan suların kanal məcrasında təşəkkül tapan gilləri islatması ilə yaranan şişmə deformasiyası təsirindən kanal örtüyünün dağılmasına qarşı az təminatlı olmuşdur. Əgər bu cür tədqiqatlar analoji olaraq respublikada istismar olunan iri həcmli su təsərrüfatı obyektlərinin hər birində aparılırsa, uğursuzluqların baş vermə səbəbləri yuxarıda qeyd edilənlərin müəyyən şəkildə təkrarı olduğunu görmək olar.

İri həcmli su təsərrüfatı obyektlərinin layihələndirilməsi, tikintisi və istismarı zamanı həmin obyektin etibarlılıq təminatını azaldan və diqqət mərkəzindən kənar qalan amillər çoxdur. Ona görə də, bu cür obyektlərin layihələndirilməsi, tikintisi və istismarı elmi yanaşma ilə həyata keçirilməlidir. Xüsusi ilə qeyd etmək lazımdır ki, su təsərrüfatı obyektlərinin etibarlılığını yüksəltmək məqsədi ilə istismar idarələrində hər bir sistemin etibarlılığının öyrənilməsi ilə məşğul olan qrup fəaliyyət göstərməlidir və bu qrupun fəaliyyəti elmin ən yeni nailiyyətlərinə əsaslanmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Əlişzadə P.S. və başq. Azərbaycan SSR-də suvarma sistemlərinin (təsərrüfatdaxili və magistral kanallar) vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və onların yenidənqurulması üzrə tövsiyənin hazırlanması. Bakı, 1976-1978. AzETH və Mİ EİB-nin fond materialları.
2. Əlişzadə P.S., Əlimov Ə.K., Verdiyev Ə.Ə., Abdullayev P.Ə. Yuxarı Qarabağ suvarma sisteminin və Azərbaycan SSR YQK-nın yenidənqurulması. Bakı, 1988. AzETH və Mİ EİB-nin fond materialları, 60 s.

3. Əlişzadə P.S., Əlimov Ə.K., Verdiyev Ə.Ə., Abdullayev P.Ə.. YŞK suvarma sistemindən su itkisinin tədqiq olunması və süzülmə itkisinin qarşısının alınması üzrə tədbirlərin işlənilib hazırlanması. Bakı, 1991. AzETH və Mİ EİB-nin fond materialları, 74 s.
4. Əlişzadə P.S., Verdiyev Ə.Ə. SAK-ın normal iş rejiminə maneçilik törədən, qrunt şəraiti ilə bağlı olan qəza hallarının tədqiqi. Bakı, 1994. AzETH və Mİ EİB-nin fond materialları, 35 s.
5. Əlişzadə P.S., Verdiyev Ə.Ə.. Su təsərrüfatı və hidromeliorativ sistemlərin etibarlılığının yüksəldilməsinə dair tədbirlər sisteminin hazırlanması. Bakı, 1996-2000. AzETH və Mİ EİB-nin fond materialları, 101 s.

**РОЛЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО УСЛОВИЯ В
ОБЕСПЕЧЕНИИ НАДЕЖНОСТИ, ПРОЕКТИРУЕМЫХ В
РЕСПУБЛИКЕ,
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

А.Э.ВЕРДИЕВ

АННОТАЦИЯ

В статье излагаются результаты анализов вероятностных подходов при выявлении причин отказов происходящих в эксплуатирующих оросительных системах расположенных в различных районах республики и в различных инженерно-геологических условиях.

**THE MATTER OF ENGINEER GEOLOGIC CONDITION IN
ASSURANCE CREATION AMONG PLANNING WATERWORKS
OBJECTS IN REPUBLIC**

A.E.VERDIYEV

ABSTRACT

The results of analyses of probabilistic approaches are stated In article when revealing the reasons of refusals occurring in using irrigation systems disposed in different regions of republic and in different engineering-geological conditions.