

YERALTI SULARIN ƏLAVƏ İSTİSMARININ HİDRODİNAMİK ŞƏRAİTƏ TƏSİRİNİN PROQNOZLAŞDIRILMASI ÜÇÜN TƏBİİ HİDROGEOLOJİ ŞƏRAİTİN SXEMLƏŞDİRİLMƏSİ**S.M.KAZIMOV*, M.A.MƏMMƏDOVA******Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası,****Bakı Dövlət Universiteti**mahluga@bsu.az.*

Azərbaycanın şimal-şərqində gələcəkdə tikilməsi nəzərdə tutulan yeni sugötürücünün fəaliyyəti nəticəsində ərazidə yarana biləcək hidrodinamik şəraitin proqnozu məqsədilə mövcud Şollar və Xaçmaz sugötürücülərinin istismar məlumatlarına əsasən təbii hidrogeoloji şəraitin sxemləşdirilmə üsullarının əsaslandırılması şərh olunur.

Azərbaycanın şimal-şərq hissəsində (Samur-Vəlvələ çayları arası sahə) Şollar və Xaçmaz sugötürücülərinin uzunmüddətli istismarına baxmayaraq burada istifadəyə tam yararlı xeyli miqdarda yeraltı su ehtiyatları mövcuddur. Yaxın gələcəkdə bu ərazidə yeni nəhəng sugötürücünün inşası planlaşdırılır [2, 3]. Bu sugötürücünün istismara başlaması ilə ərazidə mövcud hidrodinamik şərait dəyişəcək. Bu dəyişmənin xarakterini proqnozlaşdırmaq üçün fəaliyyətdə olan sugötürücülərin istismar məlumatlarını nəzərə almaqla təbii hidrodinamik şərait və hesablama sxemləri əsaslandırılmalıdır.

Tədqiq olunan ərazidə bulaqların axını, sulu süxurların qatlılığı, ayrı-ayrı sahələrdə yeraltı axının müxtəlif hidravliki xarakteri və digər faktorlar nəzərə alınmaqla qarşıya qoyulan məsələlər yalnız təbii hidrogeoloji şəraitin sxemləşdirilməsi ilə həll oluna bilər.

Hesablama sxemini tərtib edərkən nəzərə almaq lazımdır ki, yeraltı suların istənilən yerdə hərəkəti vahid fiziki ərazini təmsil edir ki, bu da ərazinin daxilində təzyiq paylanması, yeraltı suların sərfi və sürəti, sərhəd və başlanğıc şərtləri ilə müəyyənənəşir. Sərhəd şərtlərində geoloji quruluş, sulu layların strukturu və xüsusiyyətləri, onların qidalanma və drenləşmə şəraiti göstərilməlidir.

Tədqiqat sahəsində sxemləşdirmə aparıldıqda yeni sugötürücünün fəaliyyətinə təsir edə biləcək aşağıdakı əsas faktlar nəzərə alınır:

1. Sugötürücünün Xəzər dənizindən 7-11 km-də yerləşməsi;
2. Sahədə ümumi sərfi $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$ təşkil edən böyük dinamik sərfə malik bulaqların olması;
3. Fəaliyyətdə olan Şollar və Xaçmaz sugötürücülərinin olması;
4. Yeraltı axında müxtəlif hidravliki xarakterli zonanın mövcudluğu: tam təzyiqsiz; nisbətən təzyiqsiz; tam təzyiqli;
5. Suların bir horizontdan digərinə axmasını təmin edən layların çoxqatlı olması və depressiya qıfının üstündə layın tam qurumamasının mümkünlüyü;

6. Planda məcra və çaylaq fasiyalarının müxtəlif növbələşməsindən yaranan qeyri-bərabər sukeçiriciliyin olması;
7. Yeni sugötürücünün istismarında qidalanma mənbəyinin ən uzaq sərhədində statik və elastik ehtiyatın azalmasının mümkünlüyü;
8. Sulu layın üst hissəsində quruma olduqda sukeçiriciliyin dəyişməsinin mümkün olması.

Qarşıya qoyulan məsələni həll etmək üçün sərhədi üç tipdə sxemləşdirmək məqsəduyğundur:

1. Daimi təzyiqlə (I şərt);
2. Daimi sərfə (II şərt);
3. Sukeçirməyən sərhəd (II şərtin sıfır variantı).

Yeni sugötürücünün təsir zonasının xarakterini nəzərə alaraq onların hesablama sxemi aşağıdakı mülahizələrə əsaslanır:

1. Dağətəyi zonada çayların gətirmə konuslarında yeraltı suların formalaşması təbii şəraitdəki kimi baş verir;

2. Dənizin yeni sugötürücüdən 7-11 km məsafədə yerləşməsi ilə əlaqədar olaraq daimi təzyiqlər sərhədinin sahil üzrə qəbul olunmasının zəruriliyi qətidir.

Birinci mülahizəyə əsasən baxılan süzülmə ərazisinin şimal, qərb və cənub sərhədləri üçüncü tip sukeçirməyən sərhəd şəraitinə aid edilir. Tədqiqat rayonunun şimal-şərq tərəfdən birinci tip sərhəd şərtini qəbul etmək üçün hesablama sxemində bərabər təzyiqlər xəttinin düzgün keçirilməsi mühüm əhəmiyyətə malikdir. Sadəcə olaraq burada sahil xəttinin bərabər təzyiqlər xətti kimi qəbul olunması mümkün deyil, belə ki, yeraltı suların boşalması həqiqətən bu xətt üzrə deyil, sahiləndən uzaqlaşaraq, dənizin dibində baş verir. Yeraltı suların boşalma ərazisini təyin etmək üçün iki üsuldan istifadə olunur: Xəzər dənizinin dibi üzrə sxematik geoloji profilin qurulması və EQDA cihazında modelləşdirmə üsulu ilə [1].

Birinci üsulla müəyyən olunub ki, yeraltı su axınının dənizə drenaj olması onun dibində eni 3 km olan zolaqda baş verəcək, yəni boşalma zolağının orta xətti sahiləndən 1,5 km aralıda olacaq. Modelləşdirmə üsulu ilə bu boşalma zolağı cənub hissədə 1,5-2,0 km, şimalda isə dəniz sahili boyu, yəni "0" məsafədə təyin olunub. Belə ki, birinci üsulda qalınlığın proporsional dəyişməsi, ikinci üsulda isə layların sukeçiriciliyinin dəyişməsi qəbul olunmuşdur ki, bunların hər biri təxmini nəticə verir. Buna baxmayaraq, yeraltı suların boşalma zolağının alınan qiymətlərinin yaxın olması imkan verir ki, dəqiq etibarlılıqla bərabər təzyiqlər xəttini sahiləndən 1,5 km məsafədə – dənizdə qəbul edək.

Qeyd olunanlardan belə qənaətə gəlmək olar ki, ərazinin sxemləşdirilməsində "yarımməhdud lay" sxemi hesablamaları ən real nəticələr verəcək.

Baxılan sahədə bulaqların çıxışı nəinki yeni sugötürücünün yerləşəcəyi rayonda, həm də ondan xeyli uzaqlarda mövcuddur. Sugötürücü istismarda olduqda bu bulaqların bir hissəsi quruyacaq, digər hissəsi öz sərfələrini azaldacaq, üçüncü hissəsi isə sugötürücünün işləməsinə reaksiya verməyəcək. Deməli, əvvəllər bulaqlar kimi yer səthinə çıxan və dənizə axan sular sugötürücü işlədiyi müddətdə müəyyən dərəcədə sulu laya cəlb olunacaq və istismar quyuları tərəfindən tutulacaq. Bulaqların bu inversiyası həqiqətdə yeraltı suların ehtiyatını artıran əlavə qidalanma mənbəyidir.

Sugötürücünün qərarlaşmayan iş rejimində bulaqların inversiyası zamandan asılı olaraq dəyişəcək. Bulaqların sugötürücünün təsir zonasına düşdüyü andan sərfi azalmağa başlayır, sonradan bulaqların tamamilə inversiyası ola bilər və onda əlavə

qidalanmanın miqdarı bulaqların sərfinə bərabər olacaq.

Yuxarıda qeyd olunanlara əsasən vaxtın başlanğıc anında hesablamalarda bulaqları daimi səviyyəli və artan sərfli sundan (uducu) quyu kimi qəbul etmək olar (I tip sərhəd şərti).

Fəaliyyət göstərən sugötürücülərin olması onların sərfinin sabitlik şərtində "superpozisiya" metodundan istifadəyə imkan yaradır. Praktiki olaraq bu o deməkdir ki, sugötürücülərin nasosla istismarına o vaxt keçmək lazımdır ki, yeni sugötürücünün depressiya qıfı fəaliyyətdə olan sugötürücü qurğulara çatsın.

Yeni sugötürücülərin istismara başlaması nəticəsində, ilk növbədə, kaptaj olunmuş bulaqların sərfi azalmağa başlayacaq, amma bulaqlar tam quruyana qədər quyular və digər növlü sugötürücülər praktiki olaraq öz sərfələrini saxlayacaqlar.

Əgər yuxarıda göstərilən qaydada fəaliyyətdə olan sugötürücülərin sərfinin həqiqətən dəyişməsi baş verərsə, onda əvvəlcədən onların azalması şərtini qəbul etməklə verilən proqnozun dəqiqliyini artırmaq olar. Fəaliyyətdə olan sugötürücülərin məhsuldarlığının təxminən 20 % azalacağı nəzərdə tutulursa, onda Şollar və Xaçmaz sugötürücülərinin xarakterinin müxtəlifliyi şərtlərini hesablama sxemlərində göstərmək məqsədəuyğundur.

Şollar sugötürücüsü kiçik bir sahədə cəmləşib və yeni sugötürücünün birinci növbəsinin cənub sərhədində yerləşir. Burada kaptaj olunmuş bulaqların sərfi sugötürücünün ümumi sərfinin 16%-i, Xaçmaz sugötürücüsündə isə 32 %-i təşkil edir. Buna görə də Şollar sugötürücüsünü nasosla istismara keçirmək bulaqlar qurduğdan sonra mümkündür, Xaçmaz sugötürücüsündə isə buna ehtiyac olmayacaq.

Xaçmaz sugötürücüsünün (25 km uzunluğunda) ayrı-ayrı sahələri müxtəlif ölçüdə və müddətdə yeni sugötürücünün təsirini hiss edəcək. Yeni sugötürücünün birinci növbəsinin cənub qurtaracağı ilə Xaçmaz sugötürücüsü arasındakı məsafə böyükdür və burada onun ayrı-ayrı sahələrində yeni sugötürücünün işləməsinə reaksiya müxtəlif olacaq, həm də burada xeyli bulaqlar istismar olunur.

Yeni sugötürücü təyin olunmuş sərfə layihələndirildiyi üçün hesablama sxemində bu sugötürücü ikinci tip sərhəd şərti kimi qəbul olunur.

Hesablama sxemində yeraltı axının müxtəlif hidravliki xarakterini nəzərə almaq üçün baxılan süzülmə ərazisi iki zonaya ayrılır: təzyiqsiz və təzyiqli.

Təzyiqsiz zonada depressiyanın inkişaf sürəti layların qravitasiya suvericilik, səviyyə və təzyiq keçiriciliyinin xüsusiyyətlərinə əsasən təyin olunur. Adətən eyni lay üçün elastik suvericilik qravitasiya suvericiliyindən 2-3 dəfə az olur. Təzyiq keçiriciliyi və səviyyə keçiriciliyi arasında əks mütənəsiblik qeyd olunur. Buna əsasən də layların kövrəklik xassəsinə görə depressiya qıfının inkişaf sürəti layın qurumasından yaranan qıfın sürətindən bir neçə dəfə çox olur. Ona görə də baxılan qalınlıq üçün aşağıdakı şərti qəbul etmək olar: pyezometrik səviyyənin orta asılılıq qiyməti qrunut sularının səviyyəsindən yuxarı olduğu halda depressiyanın inkişafı başlanğıcda ancaq qalınlığın kövrəklik xassəsinə əsasən təyin olunur, səviyyənin orta asılılıq qiyməti qrunut su səviyyəsinə çatdıqda isə layın quruması ilə təyin olunur. Buna uyğun olaraq təzyiqsiz zonada hesablama sxemində qurumanın parametrləri (qravitasiya suvericilik və ya səviyyəkeçiricilik), təzyiqli zonada isə əvvəlcə kövrəklik xassələrinin parametrləri götürülür. Burada depressiya qıfı inkişaf etdikcə yuxarıda göstərilən prinsiplərə görə qurumada olan parametrlər götürülür. Beləliklə, hesablama sxemi vahid təzyiqli-təzyiqsiz axının parçalanmasını nəzərdə tutur ki, bu da sugötürücünün işləməsində xeyli laylar üçün təzyiqli-təzyiqsiz element xarakterində olur [1,3].

Sulu layın vertikal qeyri-cinsliliyinin sugötürücülərə suyun axmasına təsiri layların litoloji tərkibinin müxtəlifliyi ilə bağlıdır.

V.M.Şestakov tərəfindən qatlı axının eynicinsliyini qiymətləndirmək üçün bir neçə kriteriya işlənib [5]. Həmin kriteriyaların analizi göstərir ki, mümkün ola bilən xəta ilə, bu kriteriyaları, ancaq sulu lay tam açıldığı halda sugötürücü qurğular üçün istifadə etmək olar.

Hər bir sulu horizontdan sugötürücüyə suyun axmasına ayrıca baxmaq lazımdır. Laylar arasında hidravliki əlaqə olmadıqda hesablamalar metodiki cəhətdən çətinlik yaratmır, amma onların həcmi xeyli artır. Prinsipcə məsələnin həlli sukeçirməyən lay vasitəsilə suların bir horizontdan digərinə axını şəraitində mümkündür.

Proqnozlaşdırma nöqtəyi-nəzərindən şərh olunan geoloji-hidrogeoloji şərait üçün vertikal qeyricinsliliyin nəzərə alınmasının ən yaxşı üsulu çoxqatlı qalınlığı bir layla əvəz etmək və məsələni, ancaq N.K.Qrinski potensialına görə həll etmək lazımdır [4].

N.K.Qrinski potensialı və ya funksiyası (φ) sukeçiriciliyin dəyişməsinə yeraltı suların səviyyəsindən asılı olaraq xarakterizə edir, ölçü vahidi sərfən ölçü vahidi ilə eynidir və ümumi halda belə yazılır:

$$\varphi = \int_{H-h}^H K(z)(H - z_i) dz$$

və ya son hədlər fərqi halında:

$$\sum_{i=1}^n (KM)_i (H - z_i).$$

Burada: $K(z)$ – z oxu üzrə dəyişən süzülmə əmsalı, m/sut ; H – ilk təzyiq, m ; h – qalıq təzyiq, m ; $(KM)_i$ – i saylı qatın sukeçiriciliyi, m^2/sut ; z_i – müqayisə müstəvisindən i saylı qatın ortasına qədər olan məsafə, m ; n – qatların sayıdır.

Bizi maraqlandıran hər bir nöqtə üçün, əsasən də süzülmə ərazisinin xarici sərhədi üçün bu göstəricini istifadə etməklə hesablamalar aparmaq üçün adətən qrafik formasında ifadə olunan $\varphi = f(h)$ asılılığı məlum olmalıdır. Hesablamalarda bu asılılığın prinsiplial mənasını saxladıqda layın ümumi qalınlığı qəbul olunur. Başlanğıcda sulu qatların ümumi sukeçiriciliyi (KM) vahid sulu lay kimi baxılır ki, bu da sulu horizontların sukeçiriciliklərinin cəminə $(KM)_i$ bərabər olur və ya süzülmə əmsalının orta asılılıq qiymətinin ($K_{or.as}$) göstərilmiş nöqtədə layların ümumi qalınlıqları hasilinə $(KM)_{üm}$ bərabər olur:

$$(KM)_{üm} = \sum_{i=1}^n (KM)_i = K_{or.as} \cdot M_{üm}$$

Əgər t müddətində sulu layda m^1 qədər quruma baş verərsə, onda həmin nöqtədə sukeçiricilik $[(KM)_t]$ əmsalının orta asılılıq qiyməti aşağıdakı kimi hesablanır:

$$(KM)_t = K_{or} (M_{üm} - m^1)$$

Kəsilişdə süzülmə xassələrinin belə ortaqlaşması onların vertikal kəsiliş üzrə dəyişkənliyinin müxtəlifliyinə əsaslanır və həm də nöqtələrin çoxunda sukeçiriciliyin dəyişdirilməsi onların cəminin ekstrapolyasiyası yolu ilə xarakterizə olunur. Göstərilənlər tam əsas verir ki, sxemləşdirərkən baxılan qalınlıqların vahid lay kimi qəbul olunması məlum olmayan parametrlərdən uzaqlaşmağa imkan yaradır və

öyrənilən süzülmə ərazisində iki üst sulu komplekslərin birgə istismarı şəraitində real hidrogeoloji xüsusiyyətləri əks etdirir.

Üst iki sulu kompleksin istismarı halı üçün təbii şəraitin sxemləşdirilməsinin ən ciddi həlli bu komplekslərin təbii inkişafı sərhədlərində aşağıdakı kompleksdən əlavə qidalanma şəraitində olur. Bunu qiymətləndirmək üçün üst hidrogeoloji mərtəbənin sərhədi aşağıdakı kimi keçirilir: ərazinin şərq hissəsində bu mərtəbəyə üst iki sulu kompleks, qərbdə Samur-Abşeron kanalı ilə yeni sugötürücü və Xaçmaz sugötürücüsü xətləri arasındakı ərazinin ortasından keçən xətt boyu (burada sulu qatı əsasən Qusar lay dəstəsi təşkil edir) sulu qatın yarısının qiyməti (sukeçiriciliyə görə) qəbul olunur.

Planda süzülmə ərazisində süxurların qeyri-cinsliyi hidrodinamik şəraitin dəyişilmə xarakterinə mühüm təsir göstərir. Bu halda formalaşan depressiya qıfı müxtəlif maillikdə olur. Buna görə də həmin maillikdə sugötürücüdən uzaqda yerləşən süxurların sukeçiriciliyi az olduğu üçün, axının eninin artmasına baxmayaraq, çıxarılan suyun miqdarını buraxa bilmir.

Beləliklə, real təbii vəziyyət hesablama sxemində aşağıdakı kimi şərh olunur:

Ərazidə vertikal Z oxu üzrə eynicinsli parametrlərlə, X və Y oxları üzrə isə dəyişən parametrlərlə (təzyiq, səviyyə, sukeçiricilik, suvericilik, səviyyə və təzyiq keçiriciliyi) xarakterizə olunan vahid sulu horizont mövcuddur. Süzülmə ərazisinin xarici sərhədi şimaldan, qərbdən və cənubdan sukeçirməyən konturdan, şərqdə isə daimi təzyiq konturundan ibarətdir. Layın daxilində zamandan asılı olaraq sərfi daimi və dəyişən quyular (yeni sugötürücü), habelə müəyyən müddətdə daimi səviyyəsi, sonradan qismən daimi sərfi olan şərti quyular (bulaqlar) mövcuddur. Beləliklə, qarşıya qoyulmuş məsələdə parametrlərin paylanması hidrodinamik cəhətdən əsaslanmış hesab oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Аскербейли Э.К., Кязимов С.М., Булатов Р.В. Анализ гидрогеологических условий для выбора заложения водозаборных сооружений на междуречье Самур-Кусарчай. Тр. Бакинского филиала ВНИИ «ВОДГЕО», Вып. III. Вопросы гидрогеологии. Баку: 1968, с. 36-39.
2. Kazimov S.M. Azərbaycanın şimal-şərqində yeraltı suların hidrodinamik şəraiti və dəyişmə qanunauyğunluğu. ADNA // Azərbaycan Ali Texniki Məktəblərinin xəbərləri. Bakı, 2004, №4, s. 69-75.
3. Məmmədova M.A. Qusar-Dəvəçi dağətəyi düzənliyinin yeraltı su ehtiyatlarının əhalinin su təchizatında perspektivliyi və geoekoloji problemlərin həlli prinsipləri // Bakı Universitetinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, 2002, №3, s.152-157.
4. Грински Н.К. Комплексный потенциал потока со свободной поверхностью в пласте относительной мощности при $k = f(z)$. ДМТ СССР, 1946, т.51, №5, с. 22-26.
5. Шестаков В.М. Теоретические основы оценки подпора, водопонижения и дренажа. М.: МГУ, Недра, 1964, 260 с.

**СХЕМАТИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ
УСЛОВИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ
ВОД НА ГИДРОДИНАМИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ**

С.М.КЯЗИМОВ, М.А.МАМЕДОВА

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрены воздействия проектируемых водозаборных сооружений подземных вод на гидродинамическую обстановку, строительство которых предусматривается в северо-восточной части Азербайджана. Для прогнозирования влияния их на подземную гидросферу на основе многолетних эксплуатационных данных функционирующих на исследуемой территории Шолларских и Хачмасских водозаборов обоснованы методы схематизации природных гидрогеологических условий.

**SCHEMATIZATION OF NATURAL HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS
FOR PREDICTING THE INFLUENCE OF EXTRA EXPLOITATION
OF UNDERGROUND WATERS ON THE HYDRODYNAMICAL ENVIRONMENT**

S.M.KAZIMOV, M.A.MAMMADOVA

SUMMARY

The paper considers the effects of projectible water intake facilities of underground waters on the hydrodynamical environment the construction of which is foreseen in the north-western part of Azerbaijan. Methods of schematizing natural hydrogeological conditions are analyzed for predicting their influence on the underground hydrosphere on the basis of many years' exploitation data of water intake facilities functioning in the investigated territory of Shollar and Khachmas regions.