

FAY PERDELEME ANALİZLERİ – TEMEL METODLAR, SINIRLARI VE OLASI GELİŞME YÖNLERİ

N. Bozkurt Çiftçi^a

*^aGenel Enerji, Next Level İş Merkezi, Kat:2, Söğütözü, Ankara
(bozciftci@gmail.com)*

ÖZ

Fayların perdeleme potansiyellerinin belirlenmesi, yer altındaki akışkan hareketlerini irdeleyen pek çok çalışmada önemli bir yer tutar/tutmalıdır. Bu çalışmalarda genellikle fayların akışkanları geçirdiğine veya perdelediğine dair bir kabul yapılmakta, ve ilgili seneryolar bu kabul üzerinden, detaylı incelemeler olmaksızın kurulabilmektedir. Ancak, fayların perdeleme potansiyelinin daha doğru belirlenmesine yönelik çeşitli metodlar mevcuttur ve bu metodların bazı durumlarda başarılı tahminler yapabildikleri ve karar sürecine katkıda bulunabildikleri gösterilmiştir. Bu metodlar temelde üç ana gruba ayrılabilirler: (i) Geometrik metodlar; (ii) fay kayası metodları ve (iii) jeomekanik metodlar.

Geometrik metodlar, karşı bloklardaki birimlerin fay boyunca bir araya gelmesini inceler ve fay perdelemesinin ancak geçirimli ve geçirimsiz birimlerin karşılaşması ile oluşabileceğini varsayar. Geometrik metodların uygulamasında, fay çatusının doğru olarak belirlenmesi son derece kritiktir ve fay geometrisinde göz ardı edilen detaylar yanlış tahminlere götürebilir. Fay kayası metodları kendi içinde çeşitlilik gösterse de, “fay kili oranı” (FKO) en sık kullanılan algoritmadır ve kumtaşı-şeyl istiflerinde son derece başarılı sonuçlar vermektedir. Bu metod fay bloklarındaki istifin bir fonksiyonu olarak, fay zonunda oluşabilecek fay kili miktarını modeller ve fay zonunun yaratabileceği perdeleme etkisini inceler. Son yıllardaki araştırmalar, fay zonunda oluşan fay kili miktarının, fay ve tabakalanma arasındaki kesişim açısına ve fay zonundaki stress şartlarına da bağlı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, geleneksel FKO'nun kesişim açısına ve stress şartlarına göre ölçeklendirilmesi, bu algoritmanın tahmin gücünü daha da arttırabilecektir. Jeomekanik metodlar, kritik stres altındaki fayların daha iletken olduğu varsayımına dayanmaktadır ve fay perdeleme potansiyelini “kayma eğilimi” ve “açılma eğilimi” parametrelerine endeksliler olarak incelerler. Bu metodun en temel sorunu, fay hareketini kontrol eden stres alanını homojen olarak kabul etmesi ve fay zonunun mekanik özelliklerine dair bazı varsayımları gerektirmesidir.

Yukarıda bahsedilen farklı metodların tercihi genellikle yerbilimcinin, firmanın veya sektörün alışkanlıklarına bağlı olarak gelişir. Ancak bu üç farklı method (olası başka paramaterler ile birlikte), fayların perdeleme potansiyellerine farklı açılardan bakabilen ve jeolojik olarak geçerli olabilecek veriler/yorumlar içerebilirler. Katı bir tutum ile bu metodlardan birini tercih etmek yerine, mevcut jeolojiyi daha iyi anlayarak bu jeolojiye cevap verebilecek bir method/parametre entegrasyonunun gerçekleştirilmesi hiç kuşkusuz doğruya yaklaşımda daha etkili bir çözüm üretecektir.

Anahtar kelimeler: fay, örtü, perde, kil, akışkan

FAULT SEAL ANALYSES – BASIC ALGORITHMS, LIMITATIONS AND POTENTIAL IMPROVEMENTS

N. Bozkurt Çiftçi^a

^aGenel Energy, Next Level İş Merkezi, Kat:21, Söğütözü, Ankara
(bozciftci@gmail.com)

ABSTRACT

The prediction of fault seals is critical to various efforts dealing with fluid movements in the subsurface. In these efforts, an assumption is often made whether a fault is sealing or not without detailed analysis and the related scenarios are built on this assumption. However, a number of algorithms are available which utilizes the actual data and are known to achieve reasonable predictions on fault seals under certain conditions. These algorithms can reduce the risk in fault seal predictions and aid in the decision making process significantly. Basically, these algorithms can be divided into three main categories: (i) geometric algorithms; (ii) fault-rock algorithms; and (iii) geomechanical algorithms.

Geometric algorithms investigate the juxtapositions along a fault zone and assume that the fault sealing is only achieved once a permeable rock unit is juxtaposed against an impermeable rock unit. An accurate delineation of fault framework is very critical in these methods and overlooked details in the fault geometry may lead to invalid predictions. There are number of fault-rock algorithms among which the “shale gouge ratio” (SGR) is the most frequently used, particularly in the sandstone-shale sequences. SGR models the phyllosilicate content of the fault zone as a function of the lithology of faulted sequence and assesses the sealing effect that can be caused by the fault gouge. Recent research indicates that the phyllosilicate content of the fault zone is also influenced by the cutoff angle between the fault and layering and the state of stress on the fault plane. Traditional SGR algorithm does not account for these two parameters and can be improved by rescaling which takes the cut-off angle and fault normal stress into account. Geomechanical algorithms are based on the assumption that critically stressed faults are more likely for seal breaches and are potentially conductive for fluid flow. Accordingly they arrive to a prediction in the guidance of “slip tendency” and “dilation tendency” parameters. The main limitation of this approach arises due to the assumption of a uniform stress field and application of the rule of thumb geomechanical properties.

The choice among the different methods discussed above is generally based on the geoscientist's, company's or industry's legacy practices. However, these three methods (and potentially several other parameters as well), consider the fault sealing from different perspectives and they are all potentially valid to a certain degree. A unique method/parameter could be insufficient to offer a solution to the fault sealing problem in a specific area. A better prediction may be achieved by understanding the different aspects of the controlling geology and by integration the multiple methods/parameters capturing these different aspects.

Keywords: *fault, seal, fluid, flow, gouge*