

Teknik Kongre Tartışmaları (*)

Eylül ayında Ankara'da toplanan I. Teknik Kongrede, Sayın Y. Müh. Kâzım Türkmen'in Konu II üzerine vermiş olduğu «Drenaj Problemlerinin İncelenmesi» adlı tebliğin bir noktasına itiraz etmiş ve itirazımızın sebeplerini kısaca izah etmiştim. Sayın Kâzım Türkmen'in «Türkiye Mühendislik Haberleri» dergisinin Ocak ayı sayısında çıkan «Teknik Kongre Tartışmaları» başlıklı yazısını okudum. Sayın yazarın bu yazısında, benim tarafımdan söylenmeyen fikirler ve sözler bana isnat edilmekte ve izahına çalıştığım hususların ise yanlış anlaşıldığı gözükmemektedir. Kâzım Türkmen ile yapmış olduğum konuşmalarda, tebliğinde ortaya attığı fikirlerle kendisini fazla kaptırmış olması yüzünden, bu hususta bir anlaşmaya varmanın imkânsız olduğunu anladım. Zannedirim aynı sebeplerle Konu II'nin genel raportörü Y. Müh. Fuat Şentürk de raporunda bütün tebliğlere temas ettiği halde, Kâzım Türkmen'in tebliğine temas etmemekte ve kendisiyle zıt fikirde olduğunu raporun 6. sahifesinde zikretmektedir.

Bütün inşaat mühendisleri tarafından okunan kıymetli «Türkiye

Yazan :
Kâzım ÇEÇEN
(Prof. Dr. techn., İ.T.Ü.)

○

Mühendislik Haberleri» nde, yukarıda bahsi geçen yazının nesredilmemesi üzerine, Sayın Kâzım Türkmen'in yanıldığını tahmin ettiğim hususları daha iyi izah etmek için bu kısa yazıyı gönderiyorum.

I — İlk önce bazı hususları tavisih etmek isterim :

a — Kâzım Türkmen, benim «Darcy kanunu ile drenaj problemlerinin halinin mümkün olmadığını» söylediğini yazıyor. Böyle bir cümleyi ne söyledim, ne de düşündüm. Bugüne kadar yeraltı sularının akımları üzerine yapmış olduğum çalışmalarda (1) daima Darcy kanununu kullandım.

Ancak, hızın aşırı derecede büyük olduğu veya zemin danelerinin çok iri olması ve bunlara benzer diğer ahvalde, ayrıca sengüler noktalarda, borulu kuyu civarında, Darcy kanununun yürürlükte olmadığını bilirim. Gerek basitliği ve gerekse doğruluğu bakımından birçok problemlerde Darcy kanununun kullanıl-

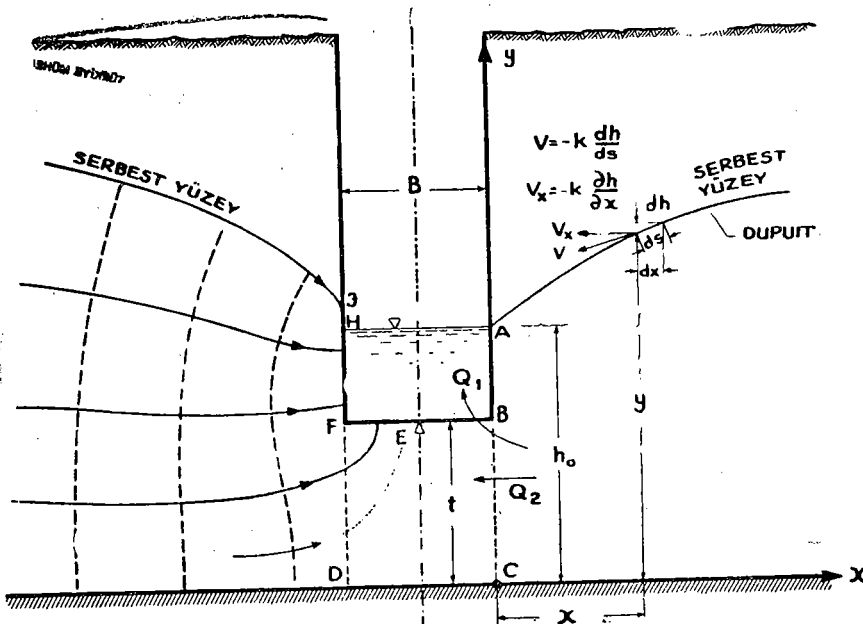
masının uygun olacağını da burada tekrarlıyorum. Yukarıda bana atfedilen cümleye ise teype alınmış olan kongre zabıtlarında da rastlamadım.

b — Kâzım Türkmen'in tebliği esas itibarıyla üç bölümden teşekkül etmektedir. Tebliğin A bölümü, Donnan formülü ile Dupuit'in hendek ve kuyu formüllerinin çıkartılmasına hasredilmiştir. Bu hususlar her kitapta mevcuttur ve 80-100 sene-denberi zaten bilinmektedir (*). Yenilik olarak (Şekil : 6) da gösterildiği gibi Dupuit (veya benzeri Donnan veya Coldig 1875) formülünü, tabanı geçirimsiz tabakaya kadar inmeyen hendeklere, sınır şartlarını hiçe sayarak tatbik etmesi ve buradan hendek genişliğinin tesiri olmayacağı iddiasında bulunması hususudur. İşte benim itirazım da bu noktadadır.

B bölümünde ise Kirkham formülüne temas ederek bu formülden hendek genişliğinin mevcut olmaması gerektiğini iddia etmektedir. Ben burada Kirkham formülü için hiçbir iddiada bulunmuyorum. Yalnız böyle bir formülün hendek genişliğini ihtiva etmesi gerektiğini belirtiyorum.

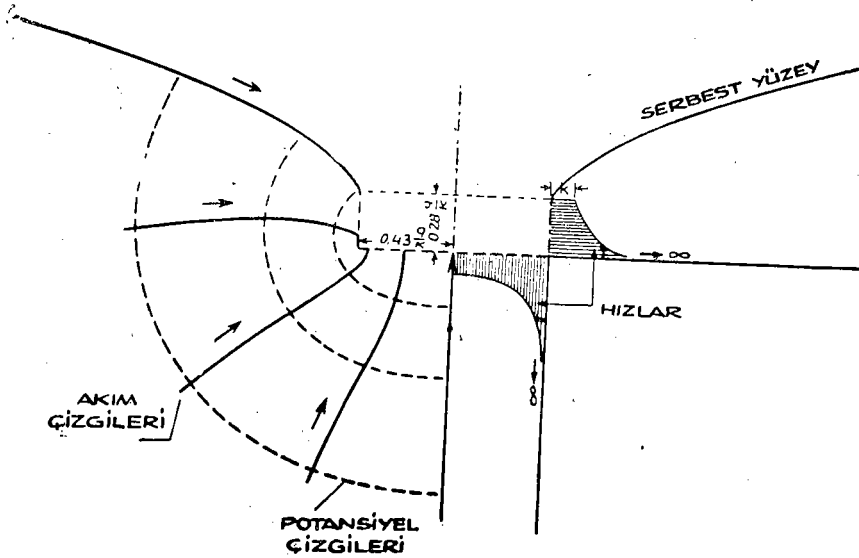
C bölümünde ise sayın Kâzım Türkmen, merhaleli tatbikat yolunu izah etmektedir. Bu hususta fazla birşey söyleyemeyeceğim. Bunlar her kitapta bulunduğu gibi merhaleli sistemin ne şekilde tatbik edileceği Alman Dren Nizamnamesinde 30 sene-denberi mevcuttur.

II — Mühendislikte çıkartılan formüllerin hepsi muayyen kabulere dayanır ve yapılan kabulün isabeti nisbetinde de hakikate uyarlar. Yalnız formüller bu kabullerin cari olmadığı bölgelere teşmil edilecek olursa veya sınır şartları tam olarak nazarı itibare alınmaz ise o takdirde elde edilen formülünden bazı hükümler çıkarırken de dikkatli olmamız gerekir. Bir faktörün problem üzerine tesir edip etmediği, ancak hakikate yakın kabullere dayanarak, o faktörü sınır şartlarına uygun şekilde formüle ithal ettikten sonra anlaşıl-



Şekil : 6 — Akımın hakiki durumu
(Dupuit'e göre)

(*) Kâzım Türkmen tarafından T. M. H. 94. sayısında yazılan yazıya cevap.



Şekil : 7 — İçerisinde su bulunmayan hendek (Breitenöder'e göre)

lır. Malûm olduğu gibi Darcy kanunu $V = k_j$ şeklinde tipik bir laminer akımı ifade eder ve V hızı boşluklar arasındaki hakiki hız olmayıp fiktif hızı gösterir. Yapılan deneyler bu kanunun yürürlük alanının çok geniş olduğunu göstermiştir. Hız ve

$$\frac{dh}{ds} = -k \quad \text{olarak gösterilir.}$$

$$\text{Bunun bileşenleri ise } V_x = -k \frac{\partial h}{\partial x}$$

$$V_y = -k \frac{\partial h}{\partial y} \quad \text{olarak ifade edilir.}$$

Burada h piyezometre yüksekliğini göstermektedir. Serbest yüzeyde ise yüzeyin kot farkına eşittir. Zira basınç $P = P_0$ atmosfer basıncıdır ($dh = dy$). Dupuit diferansiyel denk-

$$\text{lemi } Q = k.y \frac{\partial h}{\partial x} \quad \text{olarak yazılır.}$$

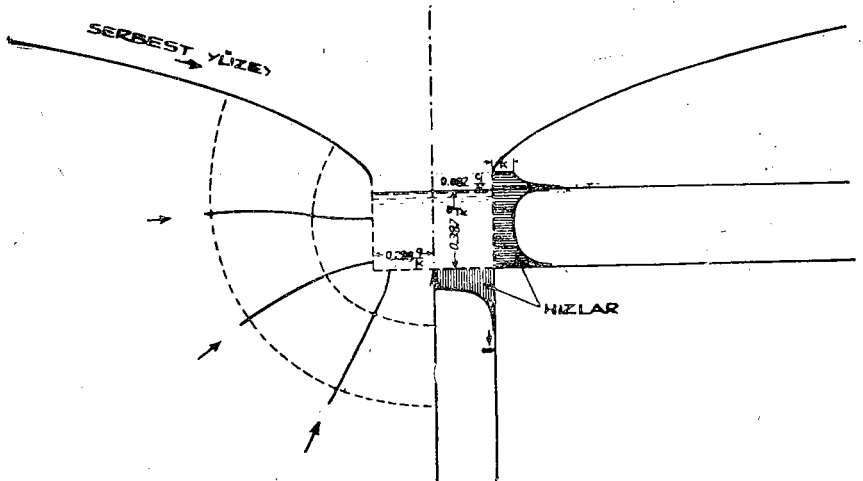
Burada yüzeydeki hızın yatay bileşeninin düşey düzlemdeki diğer hızlarla aynı değerde olduğu kabul ediliyor demektir. Hendekten uzakta veya hendek tabanının geçirimsiz tabakaya kadar indiği hallerde (yani AC), $x = 0$, $y = h_0$ yazılır (Dupuit). Yapılan hata ise takribî hesaplar için kabili tevizi hudutları içerisinde kalabilir. Fakat Sayın Kâzım Türkmen'in yaptığı gibi bu, tabanı geçirimsiz tabakadan (t) kadar yüksek olan hendeklere tatbik edilerek $x = 0$, $y = h_0$ yazılacak o-

lursa hem yanlış bir kabul yapılmış, hem de ABE sınır şartı hiç nazarı itibara alınmamış olur. Böyle hareket etme imkânı mevcut olsa idi en olmayacak şeyleri dahi ispat etmek kabil olurdu. Sayın Kâzım Türkmen böyle hareket ederek hendek genişliğinin (B) tesiri olmadığını isbat ettiğini zannediyor ve tebliğindeki (Şekil : 4) de tekrar izaha çalışıyor. Bu formül böyle tatbik edilebilse idi (t) hendek yüksekliğinin veya hendek tabanının şeklinin de tesiri olmayacağı gibi $Q_1 = Q_2$ olacağı, şeklinde hakikate uymayan bir sürü sonuçlara varılabilirdi. Bunların sebebi sınır şartlarını ve hidrolik esasları gözetmemektir. Yukarıda izah ettiğimiz gibi bu formül ancak

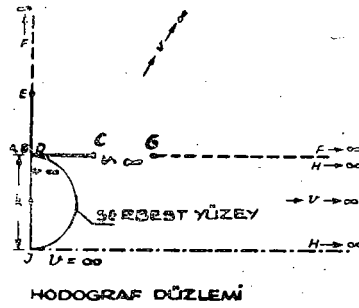
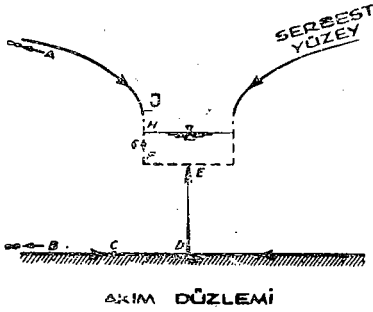
tabanı geçirimsiz tabakaya kadar inen hendekler için takribî ve kolay çözümler verir, geçirimsiz tabakaya kadar hendeklerde ise (t) mesafesi arttıkça daha da yanlış sonuçlar elde edilir. Donnan formülü için de benzer mütalâalar yürütülür.

(Şekil: 6) nın sol yarısında (t) taban yüksekliği v.s. bütün faktörler sabit tutulmuş ve bir B genişliği için akım ve potansiyel çizgileri çizilmiştir. Yalnızca (B) genişliğinin değiştirilmesi suretiyle akım ve potansiyel çizgilerinin değişeceği aşikârdır. Bu açıklamada (B) genişliğinin bir tesiri olmayacağı iddiasının yanlış olduğunu göstermektedir. Sayın yazar, tabanı geçirimsiz tabakaya kadar inmeyen hendeklerde problemin doğrusu nasıldır? Hızlar ne şekildedir? Yapılan hata ne kadardır? diye soruyor. Bu gibi hususların etüdünü, yazımızın gerçevesi içerisine sığdırmak mümkün değildir. Kirkham ve Kano formülleri herhalde hakikate daha uygundur. Fakat bunların komplike olması, mutlak olarak basit formül elde etmek gayesiyle Dupuit ve Donnan formüllerinin tabanı geçirimsiz tabakaya kadar inmeyen hendeklere tatbik edilmesi ve dolayısıyla yanlış sonuçlar çıkartılmasını icap ettirmez.

Bütün sınır şartları titizlikle nazarı itibare alınarak hodograf metodu ile Prof. Dr. Breitenöder tarafından çözülen ve sonuçları Şekil 7 ve 8 de verilen iki hendek problemini misal olarak gösteriyorum. Şekil



Şekil : 8 — İçerisinde su bulunan hendek (Breitenöder'e göre)



Şekil 1: 9 — Hendek problemlerinin Hodograf metodu ile çözülmesi

7 de hendekteki su, ya hemen buharlaşıp gittiği veya çok az derinlikte olduğu, diğeri ise hendekte muayyen bir su bulunması halini göstermektedir.

Bu misallerde Darçy kanunu kullanılmıştır. Serbest yüzey hodografında yarım daire üzerindedir. Akım potansiyel bir akımdır ve minimum ve maksimum noktaları sınırlardadır. Problemin verilen sınır şartlarına göre yalnız bir tek çözümü mevcuttur.

Misallerde ⁽³⁾ q hendeğe bir taraftan giren debiyi, k ise permeabilite kat sayısını göstermek ve problem — ölçeğine göre bütün k

halleri içine almaktadır. Esas münakaşa mevzuu olan hendek tabanının genişliği ve tabanın geçirimsiz tabakadan olan yüksekliğinin tesiri ise E noktasının hodograf düzlemindeki yerinden gayet açık olarak görülmektedir. Bu misalle Sayın Kâzım Türkmen'in tamamen tatmin olacağını tahmin etmekteyim (Şekil : 9).

Benzer çözümler, röleksasyon, montekarlo, elektrik analogisi, paralel plâklar arasından vizkoz sıvılar geçirme v.s. gibi metodlarla da elde edilebilir.

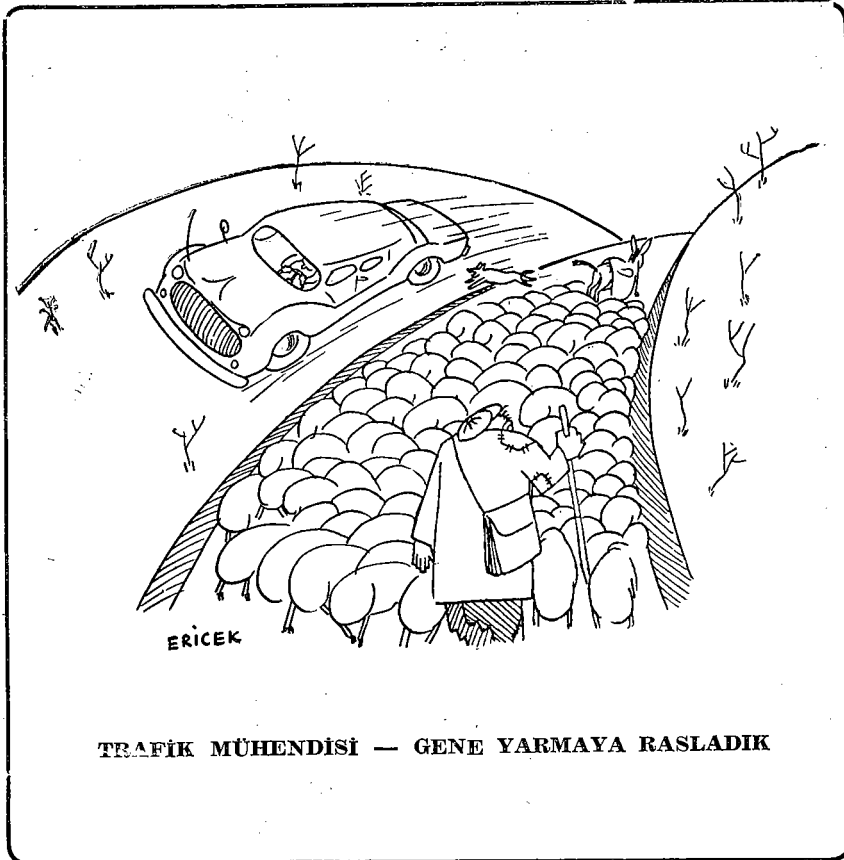
Malûm olduğu üzere hendek civarında Donnan formülü ile Dupuit formülü aynı sınır şartlarını haizdirler. Biri üstten diğeri yandan beslenmeye göredir. Biz burada yalnız yandan beslenme halini aldık. Diğerlerini de aynı şekilde izah etmek kabildir ⁽⁴⁾.

Yukarıda bahsettiğim gibi Kâzım Türkmen Kirkham formülünü çok komplike bulmaktadır. Bu iddiası doğrudur. Fakat kanal genişliğini ihtiva etmemesi gerektiği iddiası ise hakikate uymaz.

Eğer daha basit bir formül kullanmak isteniyorsa, tabanı geçirimsiz tabakaya kadar inmeyen kuyular için kurulmuş olan formüller ile analogi yaparak tabanı geçirimsiz tabakaya kadar inmeyen hendekler için Tokurato Kano ⁽⁵⁾ tarafından gayet basit bir formül verilmiştir.

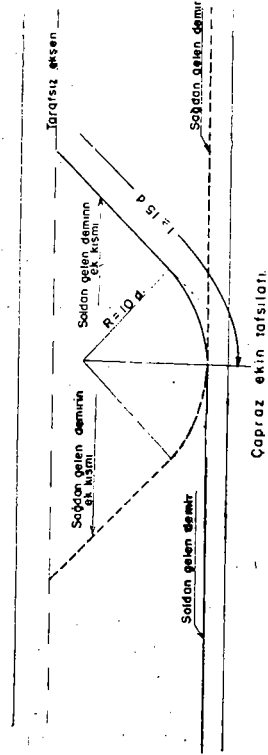
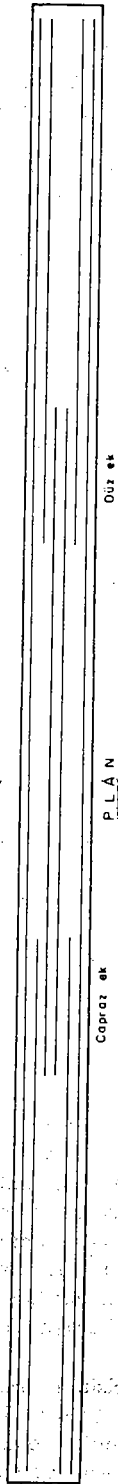
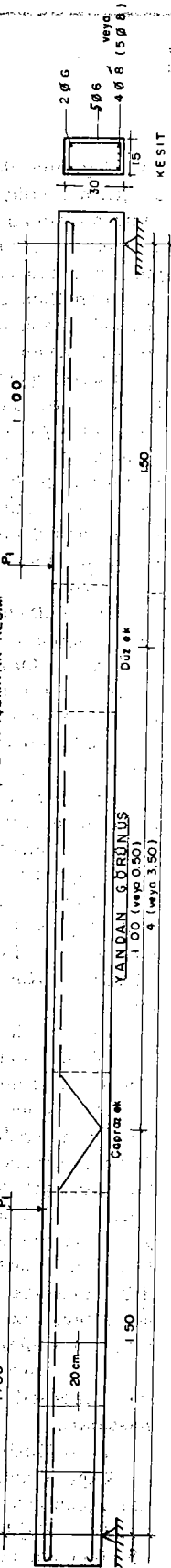
Tabiatıyla, doğru olarak bu formülde de hendek genişliği hesaba katılmıştır.

- (1) K. Çeçen: Die Ermittlung des Durchlaessigkeitsbeiwertes im zusammenhang bautechnischer Bodenuntersuchungen. Graz 1959.
K. Çeçen: Seepage onto the Slopes Isotropic and Anisotropic Soils. International Association for Hydraulic Research.
9. Convention 1961. Sahife 468-484.
- (2) J. Luthin, Drainage of Agricultural Lands. 1957
R. Dacher, Grundwasserströmung. 1936
J. Dupuit, Etudes théoriques et pratiques sur le mouvement des eaux. 1863.
- (3) M. Breitenöder : Ebene Grundwasserströmung mit freier Oberfläche 1942.
- (4) K. Zanker : Schriftumreihe des Kuratoriums für Kulturbauwesen. Heft 8, Sahife 65.
- (5) T. Kano : Fourth Congress on Irrigation and Drainage. Madrid 1960 Sahife 11601.



TRAFİK MÜHENDİSİ — GENE YARMAYA RASLADIK

DÜZ VE ÇAPRAZ EKLERİN MUKAVEMETLERİNİN MUKAYESESİ İÇİN TECRÜBİ KİRİŞİNE AİT ŞEMATİK RESİM



Not: 1 e 1.5 d için tartışız eksene kadar demir ucunu uzatmak lâzımdır.
Eğer $i \geq 30$ d olursa tartışız eksene kadar demir ucunu uzatmak lâzımdır.
Bu son husus ancak tecrübelerden sonra karar bağlanabilir.

Dergimizin 1 Ocak 1963 sayısındaki Yük. Müh. Kâzım Türkmen'e ait
«Teknik Kongre Tartışmaları» adlı yazı ile birlikte çıkması gereken şe-
kildedir.