

Tabii Akarsuların Pürüzlülük Emsaline Dair

Yazan :
Fuat SENTÜRK
Yük. Müh.

○

1 — Meselenin umumi görünüşü

Gerek kanalların gerekse tabii mecraların su geçirme kapasitelerinin hesabı bugün de ampirik formüller yardımıyla yapılmaktadır. Su mühendisinin günlük işgal konuları arasında olmasına rağmen bu meselenin yüzyıllar boyunca aynı müphemiyetini muhafaza edebilmiş olması, ancak olayın karışıklığı ile izah edilebilmektedir.

Bilindiği gibi hidrolik akımların hızlarını hesaba yarayan formüller arasında en fazla kullanılanları Bazin ve Manning'in teklif ettikleridir. Bunlardan Manning formülü bilhassa son senelerde daha çok kullanılmıştır. Filvaki hidrolik model tekniğinde formülün homojen olması dolayısıyla bu formül istimal edilmektedir. Dolayısıyla hidroliğin diğer branşlarına yayılması kabili izah bir keyfiyettir. Manning formülü :

$$U = \frac{1}{n} R^{2/3} j^{1/2} \quad (1)$$

formunu haizdir. Burada «j» su, enerji ve taban hattı meyillerini ifade etmektedir. Demek ki formül yalnızca üniform ve daim akımlara kabili tatbiktir.

R, hidrolik yarıçaptır. Bu değer için bütün için mânası kesin olarak anlaşılmış değildir. Filvaki kanalın tamamen farklı iki şekli için R aynı değeri alabilir. (n) ve (j) nin değişmemesi halinde U sabit kalacaktır ki bunun hakikatle ilgisi yoktur. Yapılan lâboratuar tecrübelerinde yukarıda izah edilen hallerde U nun değerinin % 20'ye yakın farklar gösterdiği bilfiil ölçülerek bulunmuştur. Bu konu başlıbaşına bir etüd mevzuu teşkil edecek kadar önemlidir.

(1) formülündeki «n» katsayısı klâsik mehazlarda boyutsuz bir sayı olarak verilmiştir. Meselâ, normal şartlar altında yerine konulmuş bir beton iksa halinde değeri 0.014 alınır. Beton çok iyi ise bu değer 0.012 dir; kötü betonlarda ise memleketimizde yapılan ölçümlerde 0.022 değerleri bulunmuştur. Görülüyor ki standart malzeme'lerin kullanılması halinde dahi «n» katsayısı % 60'ı bulan hudutlar arasında değişmektedir. Târiften yukarıda verilen değerler üniform akım için caridir ve kanal güzergâhında hiçbir kurb düşünülmemiştir.

Tamamen belirli bir geometrik şekle ve üniform cidar malzemesine malik «alignement» daki bir kanal için dahi belirli olmaktan çok uzak bulunan bu «n» katsayısına pürüzlülük katsayısı ismi verilmektedir.

(1) Open-Channel Hydraulics - Ven Te Chow. Formül: 8-26.

2 — Pürüzlülük katsayısının matematik târifi :

Pürüzlülük katsayısı yukarıda söylenmiş olduğu gibi boyutsuz bir sayı değildir. (1) formülü tetkik edilecek olursa boyutunun

$$(n) = \frac{T}{L^{1/3}} \quad (2)$$

olduğu görülür.

n, katsayısının boyut bakımından T yi ihtiva etmesi gayri kabili izah olduğundan bazı muharrirler katsayısının $\sqrt{g}$ terimini emplitis olarak ihtiva ettiğini düşünmüşlerdir. O takdirde formül

$$U = \frac{\sqrt{g}}{n} R^{2/3} j^{1/2}$$

şeklini alır ki n'in boyutu $L^{1/6}$ olarak bulunur. Ayrıca n katsayısının :

$$n = \left[\phi \frac{R}{k_s} \right] k_s^{1/6} \quad (3)$$

şeklinde gösterebileceği bilinmektedir. Burada k_s pürüzlülüğün lineer bir boyutu ve ϕ de $\frac{R}{k_s}$ 'in bir fonksiyonudur.

— boyutsuz olduğuna göre n k_s 'in boyutunu haiz olacaktır. Bu boyutun da $L^{1/6}$ olduğu görülmektedir. Demek ki fiziki yönden etüd edilmesi halinde dahi n'n içinde $\sqrt{g}$ teriminin bulunması akla yakın gelmektedir.

Manning formülünün seneler boyunca geçirdiği istihale tetkik edilecek olursa -n- katsayısının metrik sistem ile İngiliz birimler sistemi arasında manâ bakımından değişikliklere uğradığı görülür. Filvaki, formül ilk defa 1889 yılında İrlandalı mühendis Manning tarafından teklif edilmiştir. İleri sürülen bağıntı çok karışık olduğundan zamanla bir istihale geçirerek $U = CR^{2/3}$ şeklini almıştır. Formül metrik sisteme

çevrilmiş ve alışılagelen $U = \frac{1}{n} R^{2/3} J^{1/2}$ formunda yazılmıştır.

Bundan sonra yeniden bir istihale geçiren bağıntı bu sefer metrik sistemden İngiliz birimleri sistemine çevrilerek $U = \frac{1.486}{n} R^{2/3} j^{1/2}$ şeklini almıştır.

ve n katsayısı gerek metrik sistemde, gerekse İngiliz birimleri sisteminde aynı değerlerle kullanılmaya başlanmıştır. Görülüyor ki pürüzlülük katsayısının