

Capítulo 198- Manning em canais com erosão

198.1 Introdução

Pesquisas feitas na Alemanha por Garbrecht, 1961 mostraram de uma maneira empírica como levar em consideração uma erosão em um canal quando se usa a fórmula de Manning ou Darcy-Weisbach.

Trataremos somente da fórmula de Manning.

Na Figura (198.1) temos um canal compacto, isto é, que não é um canal composto, onde existe uma erosão;

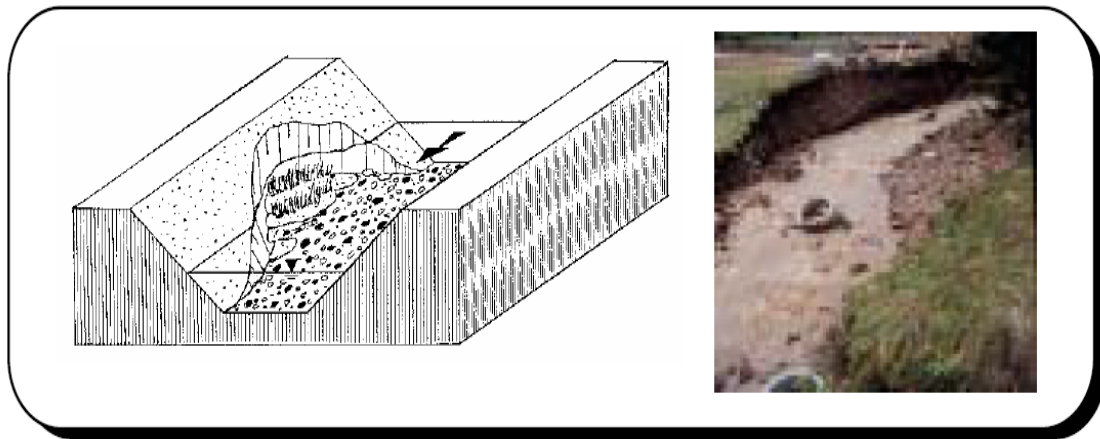


Figura 198.1- Canal compacto com erosão.

Fonte: Baden-Wurtemberg, Teil 2 página 95 conforme Garbrecht, 1961

198.2 Método de cálculo do canal com erosão

Quando se tem erosão no canal foi introduzido um multiplicador α_1 estimado pela Tabela (197.1).

$$V = \alpha_1 (1/n) R^{2/3} \times S^{0,5}$$

Sendo:

V= velocidade média (m/s)

n= rugosidade de Manning do canal sem erosão

R= raio hidráulico (m)

S= declividade (m/m)

α_1 = fator de correção do canal conforme Garbrecht, 1961

Tabela 198.1- Valores do fator α_1 em diversos canais conforme Garbrecht, 1961

α_1	Condição do canal
1,00	Canal comum sem irregularidades
0,96	Canal experimental de concreto
0,72	Canal escavado com seção irregular
0,60	Canal com sedimentos
0,56	Perfil teórico em canal irregular

]

α_1	Zustand des Gerinnes
1,00	Rohrwandungen, entsprechen regelmäßigen Gerinnen
0,96	Versuchsgerinne, Betonkanäle
0,72	Gebaggerte Kanäle mit unregelmäßigen Querschnitten
0,60	Kanäle mit Ablagerungen und teilweise eingerutschten Böschungen
0,56	Theoretisches Profil nur annähernd vorhanden, starke Unregelmäßigkeiten

Exemplo 198.1.

Dimensionar um canal onde existe erosão com sedimentação mesmo.

São dados:

A= 48 m²

Bo= 24 m

S= 0,001 m/m

Y= 2,00m

R= A/P= 48/(24 + 2x2) =1,71m

n=0,028 s/m^{1/3}

Manning

V= $\alpha_1 (1/n) R^{2/3} \times S^{0,5}$

~

$$V = (1/n) R^{2/3} \times S^{0,5}$$

$$V = (1/0,028) 1,71^{2/3} \times 0,001^{0,5}$$

$$V = 1,6 \text{ m/s}$$

$$Q = A \times V = 48 \times 1,6 = 77,49 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = \alpha_1 (1/0,028) 1,71^{2/3} \times 0,001^{0,5}$$

Mas $\alpha_1 = 0,6$

$$V = 0,6 \times 1,6 = 0,96 \text{ m/s}$$

$$Q = A \times V = 48 \times 0,96 = 46,08 \text{ m}^3/\text{s}$$

Onde podemos ver a diminuição da vazão de 77,49 m³/s para 46,08 m³/s devido a erosão.

198.3 Bibliografia e livros consultados:

- BADEN-WURTTEMBERG. *Hydraulic naturnaher fliessgewasser*. Teil 1, ano 2002 com 97 paginas.
- BADEN-WURTTEMBERG. *Hydraulic naturnaher fliessgewasser*. Teil 2, ano 2004 com 218 paginas.
- BADEN-WURTTEMBERG. *Hydraulic naturnaher fliessgewasser*. Teil 3, ano 2003 com 113 paginas.
- BADEN-WURTTEMBERG. *Hydraulic naturnaher fliessgewasser*. Teil 4, ano 2003 com 60 paginas.
- COON, WILLIAN F. *Estimates of roughness coefficients for selected natural stream channels with vegetated banks in New York*. US Geological Survey Open-file report 93-161, Ithaca, New York, 1995.
- HAMILL, LES. *Bridge Hydraulics*. Editora Spon London, 1999, 367 páginas.
- HYDRAULICS RESEARCH LABORATORY. Wallingford, 1988. *Assessing the hydraulic performance of environmentally acceptable channels*. Report EX 1799, Wallingford.
- GARBRECHT, G. *Abflussberechnung für flüsse und kanal*. Die wasserwirtschaft, 51m S, 40-45 und S. 72-77, ano 1961.
- MALCHEREK, ANDREAS. *Gerinnehydraulik und flusswasserbau*. Hydromechanik und wasserbau Band 2. Amazon/Kindle
- MALCHEREK, ANDREAS. *Sedimenttransport und morphodynamik*. Hydromechanik und wasserbau Band 3. Amazon/Kindle
- MCCUEN, RICHARD H. *Hydrologic analysis and design*. 2ª ed. Prentice-Hall, 1998, 814 páginas.
- PATT, HEINZ E GONSOWKI, PETER. *Wasserbau*. Springer, 2011. Amazon/Kindle
- PATT, HEINZ E ROBERT, JUPNER. *Hochwasser Handbuch*. Springer. Amazon/Kindle.
- PRADHAN S. E KHATUA, K.K. *Composite roughness for rough compound channels*. India, 7 paginas.
- QUINTELA, ANTONIO DE CARVALHO. *Hidráulica*. Fundação Calouste Gulbenkian, janeiro de 1961/ Lisboa, 539 paginas.
- SELLIN, ROBERT HENRY JOHN. *A laboratory investigation into the interaction between the flow in the channel of a river and that over its flood plain*. Ano de 1964, 10 paginas. University of Belfast. Department of civil engineering.
- SUBRAMANYA, K. *Flow in open channels*. McGraw-Hill, New Delhi, 2009, 3ª ed, 548 páginas.
- WEISBACH, JULIUS. *Experimental Hydraulik*. Freiberg, 1855.
- WURTEMBERG, LARS. *Desertification, sertation und durren, Ursachen und wirkungen von problemen*. Studienarbeit. Amazon/Kindle.
- ZANKE, ULRICH. *Hydraulik für den wasserbau*. Amazon, Kindle, Editora Springer, ano 2013, Berlim.
- ZIDAN, ABDEL KUSIK AHMED. *Review of friction formulae in open channel flow*. 14 de março de 2015 com 14 páginas.