



Nouvelle Formule pour le Calcul du taux de remplissage des conduites en parallèles et partiellement pleines

Imad Boukhari¹, Lotfi Zeghadnia², Djemili Lakhdar¹

² Département d'Hydraulique, Faculté des Sciences de l'Ingénieur, Université Badji-Mokhtar - Annaba, Algérie.

imadboukhari167@yahoo.com

¹Département de Génie Civil, Faculté des Sciences & Technique, Université de Souk Ahras, Algérie.

Résumé :

Parmi les caractéristiques qui portent intérêt pratique c'est la détermination du taux de remplissage, qui est pour une conduite partiellement pleine et selon l'équation de Manning est implicite, et nécessite des méthodes itérative laborieuse pour y résoudre. Le but de ce travail est de proposer une démarche d'analyse afin d'établir une forme très simple et une équation explicite pour déterminer le taux de remplissage dans une conduite partiellement remplie.

Mots clés: Ecoulement uniforme et permanent, taux de remplissage, conduite partiellement remplie, Equation de Manning.

New Formula For The Computation of the Water Surface Angle in Partially Filled Pipe: Case of Pipes Arranged in Parallel

Abstract:

This article presents a new approach for the computation of the water surface angle in pipes arranged in parallel. Estimating this parameter in partially filled pipes is an important task in the solution of many practical problems in the different branches of the engineering profession such as flow measurement and design of drainage networks, where the flow is mostly of the free surface type. This characteristic is needed in the trial and error classical solution and huge number of times. The new method is elaborated to overcome the laborious trial and error method. Here, the computation of the water surface angle becomes easy, simple, and direct.

Key words: Water surface angle, free surface flow, uniform and steady flow, Circular pipe, Manning equation.

Introduction

L'équation de Manning pour le débit de surface libre est considérée comme le meilleur modèle pour décrire ce type de flux (Saâtçi, 1990), (Giroudet al, 2000) et Akgray (2004 et 2005), (Zeghadnia L et al, 2014a) (Zeghadnia L et al. , 2014b). Plusieurs chercheurs ont discuté de ce modèle, comme Chow (1959), Henderson (1966), Metcalf et Eddy (1981), Carlier (1985) et Hager (2010). La forme circulaire est la forme de section transversale préférée pour la conception du système d'égout (Zeghadnia L, 2014c).

Les conduites des réseaux d'assainissement peuvent être disposés en série ou en parallèle. En utilisant l'équation de Manning, le calcul de l'angle de remplissage n'est pas direct et doit passer par la méthode d'essai - erreur avec calcul lourd. Basé sur le modèle de Manning, plusieurs recherches ont tenté de proposer une solution explicite. Parmi ceux-ci figurent Saâtçi (1990), Giroudet al (2000) et Akgray (2004 et 2005). des formules explicites déjà proposées pour l'angle de surface de l'eau compris entre 0 et 302,41 °. Dans cette étude pour but de proposer une nouvelle approche, beaucoup plus



simple et plus précise que les méthodes existantes pour le calcul de l'angle de surface de l'eau pour des tuyaux partiellement remplis disposés en parallèle 360° .

References

- Akgiray, O. (2004). "Simple formula for velocity, depth of flow and slope calculations in partially filled circular pipes." *Environmental engineering science*, 21(3), 371-385.
- Akgiray, O. (2005). "Explicit solutions of the Manning equation in partially filled circular pipes." *Environmental engineering science*, 32(3), 490-499.
- Carlier, M. (1980). *Hydraulique Générale [Fundamentals of Hydraulic]*, Eyrolles, France.
- Chow, V.T. (1959). *Open channel hydraulics*. McGraw-Hill, New York.
- Giroud, J.P., Palmer, B., and Dove, J.E., (2000). "Calculation of flow Velocity in pipes as function of flow rate." *J. Geosynthetics International.*, 7(4-6), 583- 600.
- Henderson, F.M. (1966). *OpenChannelFlow*, Macmillan, New York.
- Manning, R. (1891). "On the flow of water in open channels and pipes." *Transactions, Institution of Civil Engineers of Ireland.*, 20, 161-207.
- Metcalf, L., and Eddy, H.P. (1981). *wastewater engineering: collection and pumping of wastewater*. McGraw-Hill, New York.
- Saatçi, A., (1990). "Velocity and depth of flow calculations in partially pipes." *J. environ. Eng.*, 10.1061/(ASCE)0733-9372., 116(6), 1202-1208.
- Viessman, W., and Lewis, G. L. (2003). *Introduction to hydrology*, 5th edition. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Willi, H. H. (2010). *Wastewater hydraulics theory and practice*, 2nd edition, Springer, London.
- Zeghadnia, L., Djemili, L., Houichi, L., and Rezgui, N. (2009). "Détermination de la vitesse et la hauteur normale dans une conduite Partiellement remplie "[Estimation of the flow velocity and Normal depth in partiallyfilled pipe]. *EJSR*. 37(4), 561-566.
- Zeghadnia, L., Djemili, L., Rezgui, N., and Houichi, L. (2014a). "New equation for the computation of flow velocity in partially filled pipes arranged in parallel." *J. of Water Sci. & Tech., IWA.*, 70(1)., pp. 160-166.
- Zeghadnia, L., Djemili, L., Houichi, L. (2014b) . "Analytic Solution for The computation of Flow Velocity and Water Surface Angle for drainage and Sewer networks: Case of Pipes arranged in series.", *Int. J. of Hydrology Sci. & Tech., Inderscience.*, 4(1)., pp 58-67.
- Zeghadnia, L. (2014c). *Contribution au dimensionnement d'un réseau d'assainissement en tenant compte de l'aspect stationnaire et non stationnaire de l'écoulement. Thèse de Doctorat en science : hydraulique. Annaba : Université Badji Mokhtar,*