

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Technology
Building and Construction Engineering Department



LOAD DISTRIBUTION FACTORS FOR HORIZONTALLY CURVED CONCRETE BOX GIRDER BRIDGES

A thesis

*Submitted to the Department of Building and
Construction Engineering of the University of
Technology in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Structural
Engineering*

BY

Hashim Mohammed Hassan

B.Sc.Civil Engineering/University of Technology 2010

Under Supervision of

Ass. Prof. Dr. Eyad K. Sayhood & *Ass. Prof. Raid I. Khalel*

April 2013

Jumadal akhira 1434

Abstract

Curved reinforced concrete box girder bridges have become an important component in highway systems. A simplified analysis method is needed for analyzing new bridges. If appropriate simplified formulas for load distribution factors exist, there is no need for complex analysis. In this study, a 3-D finite element model was used for the analysis of the curved slab built monolithically with box girders. A parametric study was carried out to calculate the load distribution factors for curved reinforced concrete box girder bridges based on (AASHTO 1996) live loads by using F.E.M by SAP 2000 (Structural Analysis Program).

The parameters considered in this study were: span-to-radius of curvature ratio, span length, number of longitudinal girders, girder spacing and number of lanes. The analysis of the bridge was done for the case of full live load and partial live loads. The results using developed empirical equations as compared with the moment distribution factor of AASHTO are between (0.9-1.26) for interior girder of two boxes bridge, (0.76-0.9) for exterior girder of two boxes bridge, (1.08-1.38) for interior girder of three boxes bridge and between (0.42-0.8) for exterior girder of three boxes bridge; these values are reasonably close to AASHTO 1996. The full data are given together with AASHTO 1996 calculations of L/R ratio in range (0-0.9).

The results of the present study show the moment distribution factor and deflection distribution factor for curved bridge if compared to the straight bridge ($L/R=0$) decrease as the curvature ratio increases in most cases. MDF percentage of curvature is between (28% - 281%). The DDF percentage of curvature is between (21% - 277%).

الخلاصة

اصبحت الجسور المنحنية ذات الروافد ال خرسانيه المسلحه ذات الشكل الصندوقي مهمة في مجال الطرق السريعة. وهناك حاجة لاستخدام طريقة تحليل مبسطة في تحليل الجسور الحديثة. وفي حالة وجود صيغة مبسطة لحساب عوامل توزيع الحمل، فلايوجد حاجة الى استخدام طرق معقدة في التحليل. في هذه الدراسة تم استخدام نموذج العناصر المحددة ثلاثية الابعاد في تحليل سقوف الجسور ككتله واحده مع الروافد الصندوقيه . باستخدام طريقة العناصر المحددة تم دراسة العوامل المؤثرة في حساب معامل توزيع الاحمال الحية المسلطة على الجسور المقوسة ذات الروافد ال خرسانيه المسلحه بالاعتماد على مواصفات (AASHTO 1996) باستخدام طريقة العناصر المحددة بواسطة برنامج SAP 2000 (برنامج التحليل الانشائي) .

ان المتغيرات التي تم اعتمادها في الدراسة هي نسبة الانحناء بالنسبة للجسر، طول الجسر، عدد الروافد الطولية ، المسافة التي تفصل بين الروافد بالاضافة الى عدد خطوط السير. اجري تحليل الجسر لحالات الاحمال الحية الكاملة والجزئية. تم في هذه الدراسة اقتراح معادلات وضعية بالنسبة لعوامل توزيع العزوم وعوامل توزيع الهطول وكانت نتائجها اذا ماقورنت بمواصفات (AASHTO 1996) تتراوح بين (0.9-1.26) لرافده داخلية من جسر ثنائي الروافد , (0.76-0.9) لرافده خارجيه من جسر ثنائي الروافد, (1.08-1.38) لرافده داخلية من جسر ثلاثي الروافد و تتراوح بين (0.42-0.8) لرافده خارجيه من جسر ثلاثي الروافد وهذه نتائج معقولة. جميع البيانات والحسابات مقارنة مع (AASHTO 1996) كانت لنسبة الأنحناء الى الجسر (L/R) تتراوح بين (0-0.9).

النتائج التي تم التوصل اليها في هذه الدراسة التي اخذت بنظر الاعتبار التقوس الافقي بالجسور اذا ما قورنت مع الجسور المستقيمة تقل فيها قيم توزيع الاحمال بزيادة نسبة التقوس في معظم الحالات. النسبة المئوية في قيم معامل توزيع العزوم للتقوس تتراوح بين (28%-281%). النسبة المئوية في قيم معامل توزيع الهطول للتقوس تتراوح بين (21%-277%).



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التكنولوجية
قسم هندسة البناء والإنشاءات

عوامل توزيع الأحمال على الجسور الخرسانية الصندوقية المقطع المنحنية في المستوى الأفقي

رسالة

مقدمة إلى قسم هندسة البناء والإنشاءات في الجامعة التكنولوجية

كجزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم

في الهندسة الإنشائية

من قبل

هاشم محمد حسن

بكالوريوس هندسة بناء و إنشآت / الجامعة التكنولوجية 2010

بإشراف

الاستاذ المساعد الدكتور اياد كاظم صيهود و الاستاذ المساعد راند ابراهيم خليل

جمادي الاخر 1434

نيسان 2013