

## اقتراح وتقييم خطط تفويج الحجاج داخل المشاعر المقدسة بواسطة تحليلات الشبكة والمحاكاة بالاعتماد على نظام الوكيل (ABM)

يقصد مكة المكرمة أكثر من مليوني ونصف مسلم سنويا لأداء مناسك الحج، وهذا العدد الهائل يتطلب إدارة و تخطيط لتفويج. وقد اعتنت الحكومة السعودية بتطوير المشاعر وانشاء الجسور وغيرها لخدمة حجاج بيت الله مع ضمان سلامتهم. في هذا المشروع، تم اقتراح خطط لتفويج الحجاج طبقاً للمعايير التي وضعتها وزارة الحج لتفويج باستخدام التحليل الشبكية في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بالاعتماد على بنية تحتية للبيانات المكانية للحج تم تطويرها في مشروع سابق ، ثم تم تقييم فعاليتها بالاعتماد على محاكاة حركة الحجاج بطريقة نظام الوكيل. يتضمن هذا المشروع خطتي تفويج تتمحور الأولى في تفويج الحجاج من مخيماتهم الى نقاط التجمع في مشعر منى ، و الخطة الثانية في تفويجهم من مخيماتهم الى رمي الجمرات الثلاث في أيام عيد الأضحى المبارك. تم القيام بتقييم مدى فاعلية الخطط المقترحة و النظر الى المسببات التي تقلل من فاعليتها و اقتراح خطط أخرى و تقييمها من جديد الى الوصول الى خطة تضمن سلامة الحجاج و خدمتهم و مساعدة الجهات المختصة في ادارة الحج لإتخاذ القرار .



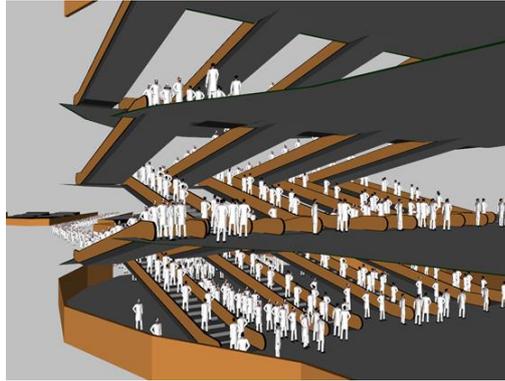
نتائج محاكاة تنقل الحجاج من مخيمات محر الكيش الى مواقع الحافلات :

- تظهر نتائج المحاكاة التكدس العالي في نقاط التجمع تصل الى 3 حجاج في المتر المربع الواحد.
- اختلاف الكثافات في نقاط التجمع .

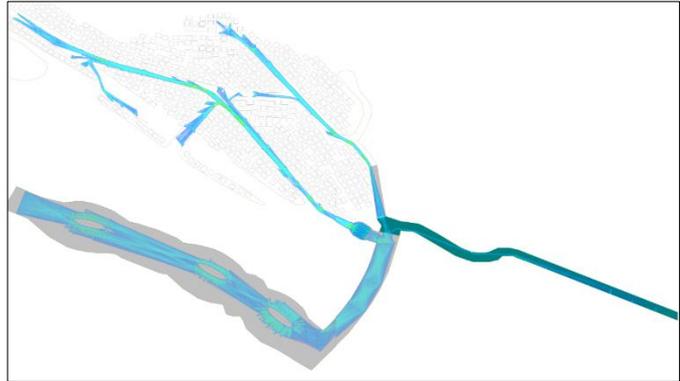


تنقل الحجاج من مخيمات محر الكيش الى مواقع الحافلات :

- نقاط الانطلاق : (66) بوابة مخيم .
- نقاط الوصول : (6) نقاط تجمع.



صورة من المحاكاة 3D للوكيل عند صعود سلالم الجمرات.



تنقل الحجاج من مخيمات محر الكيش الى الجمرات :

- تم حل الزحام على المسارات.
- تم تفويج (66) ألف حاج خلال خمسة ساعات .