

من إرث المونديال إلى خدمة ضيوف الرحمن:

مبادرة تجمع جامعة قطر والهيئة الملكية لمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة لتلطيف الأجواء في جبل الرحمة

على صعيد جبل عرفة، حيث يقف ملايين الحجاج في الركن الأعظم من مناسك الحج، تجسدت في موسم حج 1447هـ إحدى أبرز صور توظيف المعرفة العلمية في خدمة الإنسان، من خلال شراكة جمعت جامعة قطر بالهيئة الملكية لمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة لتطوير حلول هندسية لتلطيف الأجواء في ساحة جبل الرحمة، في مبادرة تعكس تكامل الخبرات البحثية والمؤسسية لخدمة ضيوف الرحمن في أحد أكثر المواقع ازدحامًا وأهمية خلال موسم الحج.

تأتي هذه المبادرة في ظل ما يشهده موسم الحج من تحديات مناخية متزايدة، إذ تجاوزت درجات الحرارة خلال ساعات الذروة حاجز 45 درجة مئوية، في وقت يتوافد فيه ملايين الحجاج من مختلف أنحاء العالم إلى صعيد عرفات لأداء الركن الأعظم من الحج. وفي إطار حرص حكومة خادم الحرمين الشريفين على توفير بيئة صحية وآمنة للحجاج، جرى تسخير مختلف الإمكانات وتبنِّي حلول مبتكرة تُسهم في تعزيز جودة الخدمات المقدمة لضيوف الرحمن.

وفي قلب هذه المبادرة، برزت خبرة الأستاذ الدكتور سعود عبد الغني، أستاذ الهندسة الميكانيكية في جامعة قطر، الذي ارتبط اسمه عالميًا بتطوير تقنيات تبريد الملاعب المفتوحة التي استقطبت اهتمام العالم خلال بطولة كأس العالم FIFA قطر 2022. وقد قاد الأستاذ الدكتور سعود جهود التصميم والإشراف على تنفيذ المرحلة الأولية للمشروع، مستثمرًا خبرة بحثية تراكمت عبر سنوات من العمل في مجالات الديناميكا الهوائية، والنمذجة الحاسوبية، والتحكم بالبيئات الحرارية المفتوحة.

وقدّمت دولة قطر خلال المونديال نموذجًا استثنائيًا في إدارة الفعاليات الكبرى، ليس فقط من خلال التنظيم وإدارة الحشود، بل أيضًا عبر تطوير منظومة تبريد مبتكرة مكّنت من التحكم بالبيئات الحرارية المفتوحة في ظروف مناخية صعبة. وبعد إسدال الستار على البطولة، لم يتوقف أثر هذه الابتكارات عند حدود الملاعب، بل واصلت رحلتها نحو تطبيقات جديدة تخدم الإنسان في مجالات متنوعة، لتجد اليوم أحد أسمى تجلياتها في خدمة ضيوف الرحمن.

اعتمد فريق العمل على نمذجة حاسوبية متقدمة لفهم خصائص البيئة الحرارية في جبل الرحمة وساحاته المحيطة، والتي تُقدَّر مساحتها بنحو 62 ألف متر مربع. وأظهرت الدراسات أن الكتلة الصخرية للجبل والساحات المكشوفة المعرضة لأشعة الشمس تعمل كخزان حراري يمتص الطاقة الشمسية ويخزنها ثم يعيد بثها إلى المحيط، الأمر الذي يزيد من الإحساس بالحرارة لدى الحشود البشرية الكثيفة.

وبناءً على هذه النتائج، جرى تطوير منظومة متدرجة للحد من الإجهاد الحراري، تكاملت فيها حلول التلطيف المناخي مع متطلبات إدارة الحشود. وشملت المرحلة الأولية استخدام مراوح الرذاذ الترددية، ونشر مظلات واسعة على أجزاء من محيط ساحة الجبل بهدف توفير التظليل وتقليل التعرض المباشر لأشعة الشمس.

ثم تطورت هذه المرحلة التجريبية لتضم سبع محطات تبريد موزعة في نطاق جبل الرحمة، بطاقة إجمالية تبلغ نحو 3500 طن تبريدي، تعمل على ضخ الهواء المُبرد عبر شبكة من الأنابيب الضخمة المدفونة تحت الأرض، يصل قُطر بعضها إلى مترين، ليُوزَّع الهواء عبر مخارج أرضية وأعمدة مخصصة للتحكم بالأجواء في المنطقة الوسطية من الساحة، بما يسهم في تحسين الإحساس الحراري وتخفيف آثار الإجهاد الناتج عن ارتفاع درجات الحرارة.

وتُجسد هذه المبادرة كيف يمكن للشراكات البحثية الإقليمية أن تحوُّل المعرفة إلى أثر ملموس، وأن تنقل الابتكار من فضاءات الإنجاز الرياضي إلى خدمة الإنسان في أكثر لحظاته احتياجًا. ففي المشاعر المقدسة، اكتسب الإرث الهندسي القطري بُعدًا إنسانيًا جديدًا، حين التقت عبقرية الهندسة برسالة الخدمة، ليصبح البحث العلمي أداة لحماية الإنسان وتعزيز سلامته وجودة تجربته في أداء الشعائر، في صورة تعكس أسمى غايات العلم عندما يُسخَّر لخدمة المجتمعات.