

CMS - Concrete Monitoring System

Monitorização em tempo real para a cura otimizada do betão

• Licenciatura Bolonha em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores •

RESUMO EXECUTIVO

O controlo do betão, ainda é dependente da subjetividade do trabalhador, podendo levar futuros riscos para a segurança das infraestruturas. O nosso sistema entrega leituras precisas em tempo real, proporcionando um acompanhamento detalhado, durante o processo da cura do betão utilizado, preenchendo as lacunas da perceção humana.

MONITORIZAÇÃO PRECISA

O nosso sistema integra sensores de humidade relativa e temperatura, para a captação de dados no betão. Foi utilizado um SHT31, de modo a conseguirmos uma medição contínua no seu interior durante todo o processo de cura. Para além disso tem como objetivo também, precaver reações químicas futuras entre os álcalis e outros materiais do betão, que comprometam a integridade da infraestrutura. Estas reações ocorrem devido a altos valores de humidade relativa no interior. O processo de cura ainda conta com a presença de um bloco exterior, onde dois SHT41 (sensores de humidade relativa e temperatura), avaliam dados à superfície do betão e no ambiente que o rodeia, permitindo correlacionar estes parâmetros com a evaporação e estimar a possibilidade de fissuração durante o processo.

INTEGRAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA

Cada bloco assenta num microcontrolador responsável pela aquisição, tratamento e processamento local dos dados provenientes dos sensores. No arranque, o módulo GPS efetua uma única medição para georreferenciar o ponto de monitorização, evitando overhead (gastos de energia desnecessários) de transmissão contínua. Os dados processados são enviados via LoRa ou Wi-Fi, consoante as condições disponíveis no estaleiro. Os dados chegam à Firebase Realtime Database, onde são persistidos e consumidos pela webapp em tempo real.

VANTAGENS TÉCNICAS E BENEFÍCIOS

Ao substituir a avaliação subjetiva por dados contínuos e georreferenciados, o CMS elimina o erro humano e garante um controlo de qualidade rigoroso durante toda a fase de cura. A webapp apresenta as leituras de forma intuitiva com gráficos de evolução térmica e um indicador de fissuração acessível a qualquer interveniente de obra, permitindo a deteção precoce de anomalias e intervenção antes de qualquer comprometimento estrutural. A dupla cobertura de conectividade via LoRa e Wi-Fi assegura a continuidade da monitorização independentemente das condições do estaleiro.

EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA

O CMS posiciona a construção civil numa nova era de rastreabilidade e segurança estrutural baseada em dados. No plano de evolução, o sistema prevê a replicação controlada das condições reais de obra em ambiente laboratorial, recriando os parâmetros térmicos e de humidade numa estufa instrumentada. Um controlador dedicado receberá os dados diretamente do estaleiro e ajustará as condições da estufa em tempo real, ampliando o estudo do comportamento do betão e reforçando a base científica para normas de segurança estrutural.

Conclusão

O nosso sistema avançado de monitorização da cura do betão vem revolucionar a monitorização da cura e a fiscalização da qualidade, através de extração de dados com precisão milimétrica. Este avanço, permite consistência e identificação de pontos críticos na infraestrutura, elevando o estatuto e reputação das empresas, garantindo segurança e eficácia no produto final.