

## CHƯƠNG TRÌNH KC.08/16-20: Góp phần giải quyết những vấn đề cấp bách của thực tiễn trong công tác bảo vệ môi trường và phòng tránh thiên tai

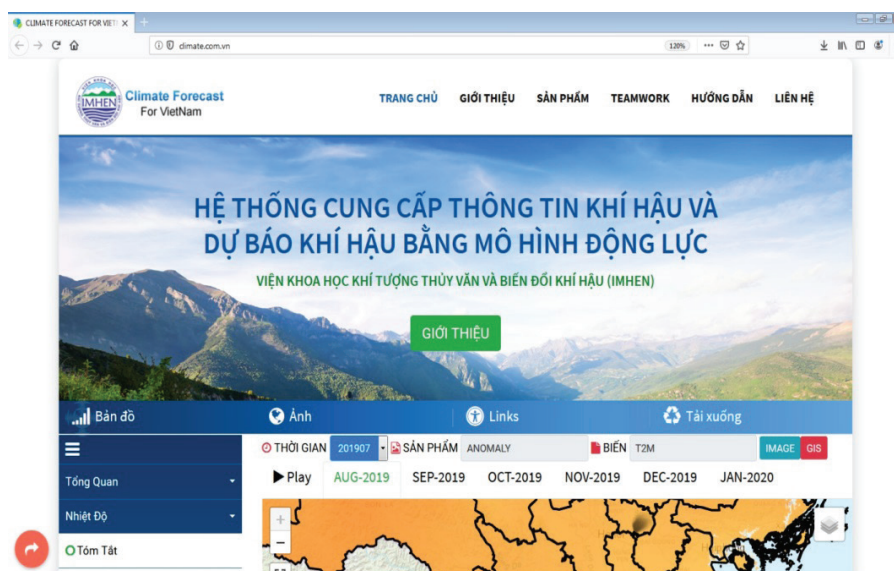
**GS.TS Nguyễn Vũ Việt**

*Chủ nhiệm Chương trình KC.08/16-20*

Trong giai đoạn 2016-2020, Chương trình “Nghiên cứu khoa học và công nghệ (KH&CN) phục vụ bảo vệ môi trường và phòng tránh thiên tai” (Chương trình KC.08/16-20) được Bộ KH&CN phê duyệt thực hiện 38 nhiệm vụ, trong đó có 23 nhiệm vụ liên quan đến lĩnh vực phòng tránh thiên tai, 15 nhiệm vụ thuộc lĩnh vực môi trường. Kết quả thực hiện Chương trình đã cung cấp nhiều giải pháp và công nghệ mới có khả năng ứng dụng trong thực tiễn, góp phần giải quyết những vấn đề cấp bách trong phòng tránh thiên tai và bảo vệ môi trường ở nước ta.

Chương trình KC.08/16-20 được Bộ KH&CN phê duyệt thực hiện với các mục tiêu: i) Phát triển được một số công nghệ, thiết bị, vật liệu, chế phẩm mới, thích hợp để xử lý ô nhiễm môi trường nhằm triển khai nhân rộng, chuyển giao và thương mại hóa, đề xuất các giải pháp KH&CN tiên tiến bảo vệ môi trường, đáp ứng yêu cầu về tăng trưởng xanh, phát triển kinh tế - xã hội theo hướng bền vững; ii) Phát triển, hoàn thiện các công cụ, mô hình tiên tiến hiện đại vào nghiệp vụ dự báo, cảnh báo sớm một số dạng thiên tai khí tượng - thủy văn thường xảy ra ở Việt Nam; iii) Xây dựng, thử nghiệm các giải pháp, công nghệ tiên tiến phòng, chống, khắc phục hậu quả một số loại hình thiên tai điển hình ở Việt Nam và đề xuất được các giải pháp quản lý rủi ro phục vụ ứng phó hiệu quả với thiên tai. Trong giai đoạn này đã có 38 nhiệm vụ (36 đề tài, 2 dự án sản xuất thử nghiệm) được phê duyệt thực hiện, trong đó có 23 nhiệm vụ liên quan đến lĩnh vực phòng tránh thiên tai, 15 nhiệm vụ thuộc lĩnh vực môi trường. Các đề tài thuộc Chương trình đã tập trung thành những cụm, nhóm vấn đề nhằm giải quyết những vấn đề cấp bách của thực tiễn.

Kết quả thực hiện các nhiệm vụ của



Giao diện website cập nhật bản tin dự báo khí hậu hạn mùa.

Chương trình đã có 20 đơn đăng ký sáng chế, giải pháp hữu ích và kiểu dáng công nghiệp được Cục Sở hữu trí tuệ cấp hoặc chấp nhận đơn (vượt gần 10% so với kế hoạch); 53 bài báo được đăng tải trên các tạp chí quốc tế uy tín (vượt hơn 50% so với kế hoạch) cùng hàng trăm bài báo được đăng tải trên các tạp chí trong nước. Thông qua thực hiện các nhiệm vụ, nhiều cán bộ khoa học trẻ đã và đang được đào tạo ở trong và ngoài nước (hỗ trợ đào tạo được 44 tiến sỹ, vượt 26% so với kế hoạch), một số trang thiết bị mới, hiện

đại đã được bổ sung, góp phần nâng cao năng lực nghiên cứu của các đơn vị thực hiện đề tài. Đặc biệt, các đề tài, dự án của Chương trình đã đề xuất được 38 nhóm giải pháp, quy trình, công nghệ mới, góp phần giải quyết những vấn đề cấp bách của thực tiễn trong phòng tránh thiên tai và bảo vệ môi trường ở nước ta. Có thể kể đến một số kết quả tiêu biểu sau:

Đề tài “Nghiên cứu xây dựng hệ thống nghiệp vụ dự báo khí hậu hạn mùa cho Việt Nam bằng các mô hình

động lực” (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu chủ trì) đã xây dựng được hệ thống nghiệp vụ dự báo khí hậu hạn mùa cho Việt Nam bằng các mô hình động lực. Đây là lần đầu tiên ở Việt Nam một hệ thống mô hình động lực được xây dựng hoàn chỉnh theo chế độ nghiệp vụ nhằm phục vụ bài toán dự báo khí hậu hạn mùa. 3 mô hình khí hậu khu vực (bao gồm RSM, cWRF và RegCM) đã được vận hành chạy dự báo (hạn dự báo 6 tháng) ở độ phân giải 20-25 km. Đặc biệt, kết quả dự báo nghiệp vụ hàng tháng là sản phẩm tổ hợp từ 25 dự báo thành phần, sử dụng điều kiện biên từ mô hình khí hậu toàn cầu CFS của Hoa Kỳ với độ chính xác cao.

Đề tài đã góp phần phát triển các mô hình dự báo và cảnh báo khí hậu hạn mùa tại Việt Nam với việc bổ sung cách tiếp cận mới về phương pháp và công nghệ. Hệ thống dự báo mới cho phép tăng cường khả năng cảnh báo thiên tai, phục vụ bố trí kế hoạch sản xuất nông nghiệp, giảm nhẹ thiệt hại do các hiện tượng khí hậu cực đoan gây ra. Bên cạnh đó, thiết kế hiện tại của hệ thống dự báo này cho khả năng ứng dụng cao tại các cơ quan chuyên trách khác như Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia hay Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (Bộ Tài nguyên và Môi trường).

Đề tài “Nghiên cứu đề xuất giải pháp KH&CN khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên nước phục vụ phòng chống hạn, đảm bảo an ninh nguồn nước cho vùng Duyên hải Nam Trung Bộ” (Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam chủ trì) đã đánh giá được hiện trạng tài nguyên nước khu vực nghiên cứu (gồm nước mặt, nước mưa và nước ngầm), từ đó xác định được những thách thức đối với an ninh nguồn nước vùng Nam Trung Bộ; xây dựng được phương pháp, quy trình và công cụ kiểm kê nguồn nước phục vụ phòng chống hạn hán và điều hành cấp nước phục vụ sản xuất nông nghiệp vùng Nam Trung Bộ; xây dựng cơ sở khoa học khai thác sử dụng nguồn nước vùng Nam

Trung Bộ theo các phương án chuyển đổi sản xuất nông nghiệp nhằm ứng phó hiệu quả với hạn hán xảy ra theo các mốc tính toán ở hiện trạng và đến năm 2030. Bên cạnh đó, đề tài đã xây dựng được hệ thống giám sát và dự báo hạn hán (hạn khí tượng, hạn thủy văn và hạn nông nghiệp) cho vùng Nam Trung Bộ. Cung cấp cơ sở dữ liệu cho các phương án/giải pháp khai thác, sử dụng nước hợp lý trong nông nghiệp, giám sát và nhận định hạn hán theo thời gian thực trên nền tảng Web-GIS phục vụ sản xuất nông nghiệp (đã áp dụng tính toán phục vụ thực tiễn sản xuất tại 2 tỉnh Bình Định và Ninh Thuận); xác lập quan hệ giữa quản lý tài nguyên nước, quản lý công trình thủy lợi với quy hoạch sản xuất nông nghiệp..., hỗ trợ các cơ quan quản lý ở Trung ương, địa phương lập quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội theo hướng bền vững. Đặc biệt, đề tài đã cung cấp cách tiếp cận mới trong quản lý tài nguyên nước phòng chống hạn hán thích ứng với biến đổi khí hậu theo các lưu vực sông một cách khoa học và thực tế.

Đề tài đã xây dựng được kế hoạch sử dụng nước năm 2020 và tầm nhìn đến 2030 theo các phương án chuyển đổi cơ cấu sản xuất nông nghiệp thích ứng vùng khô hạn Duyên hải Nam Trung Bộ; xây dựng thành công mô hình đập bán ngầm khai thác nguồn nước trong đồi cát ven biển, phục vụ sản xuất và đời sống trên vùng khan hiếm nước tại Hàm Thuận Nam, tỉnh Bình Thuận; nâng cao mực nước

ngầm, đảm bảo nguồn nước tưới cho Thanh Long và nước sinh hoạt ngay trong mùa hạn khốc liệt năm 2020. Bên cạnh đó, đề tài đã bước đầu thử nghiệm nghiên cứu ứng dụng mạng thần kinh nhân tạo để dự báo hạn hán dựa trên các chỉ số khí hậu cho vùng Duyên hải Nam Trung Bộ.

Đề tài “Nghiên cứu xây dựng mô hình công nghệ khả thi quy mô pilot để xử lý bùn thải công nghiệp giàu kim loại nặng theo hướng tận thu tài nguyên, tiết kiệm năng lượng” (Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội chủ trì) đã đưa ra cơ sở khoa học và thực tiễn của việc xử lý bã thải mạ điện chứa niken, crom và đồng, qua đó tính toán được hiệu quả kinh tế và tiết kiệm năng lượng. Đề tài đã chứng minh luận điểm coi chất thải là tài nguyên có thể tái chế và thu hồi kim loại có giá trị, hoặc sử dụng chất thải như nguồn nguyên liệu để sản xuất vật liệu xây dựng hoặc/và thu hồi kim loại. Chất thải thứ cấp sau quá trình thu hồi kim loại được sử dụng như nguồn tài nguyên góp phần giảm chi phí sản xuất, bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Mô hình đã tạo ra được sản phẩm gọn, đồng bộ, công nghệ đơn giản, dễ thao tác sử dụng và tiết kiệm năng lượng, đảm bảo tính ổn định và bền vững, chất thải thứ sinh được kiểm soát.

Trên cơ sở nghiên cứu thu hồi, tái sử dụng bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải mạ, đề tài đã góp phần tuần hoàn vật chất và tiết kiệm năng lượng đối với hoạt động công nghiệp trong



Mẫu ferro nấu luyện từ bã thải và cặn hòa tách.



Sản phẩm gạch.



$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

**Kết quả ứng dụng thực tiễn tại Nhà máy gạch Tuynel Hiệp Hòa, Bắc Giang.**



ngành xi măng. Bên cạnh đó, đề tài cũng góp phần củng cố thêm cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc phát triển kinh tế tuần hoàn. Sản phẩm của đề tài đã được ứng dụng tại 2 cơ sở sản xuất ngay sau khi nhiệm vụ kết thúc: xưởng sản xuất của Viện Khoa học Vật liệu và Công ty Cổ phần gốm xây dựng Hiệp Hoà (Nhà máy gạch Tuynel Hiệp Hoà, tỉnh Bắc Giang).

Đề tài “Nghiên cứu sử dụng kết hợp tro bay nhiệt điện và xỉ lò cao để chế tạo bê tông chất kết dính kiềm hoạt hóa (không sử dụng xi măng) dùng cho các công trình thủy lợi làm việc trong môi trường biển góp phần bảo vệ môi trường” (Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam chủ trì) đã nghiên cứu xác lập được cơ sở khoa học của việc sử dụng kết hợp tro bay nhiệt điện và xỉ lò cao nghiền mịn để chế tạo bê tông chất kết dính kiềm hoạt hóa (không sử dụng xi măng) dùng cho các công trình thủy lợi trong môi trường biển, góp phần bảo vệ môi trường ở Việt Nam. Hướng nghiên cứu này cho phép bê tông đóng rắn ở điều kiện nhiệt độ thường, không phải gia nhiệt như các cách tiếp cận khác trước đây (chỉ có thể thực hiện được trong nhà máy bê tông đúc sẵn), do đó có thể đổ bê tông tại chỗ, làm tăng khả năng ứng dụng của loại bê tông này. Đề tài đã nghiên cứu và chế tạo thành công bê tông chất kết dính kiềm hoạt hóa có chất lượng cao, sử dụng kết hợp tro bay loại F (có hàm lượng mất khi nung tới 12%) theo TCVN 10302:2014 và xỉ lò cao nghiền mịn có ở Việt Nam theo TCVN 11586:2016, qua đó góp phần xử lý tro bay nhiệt điện và xỉ lò cao, bảo vệ môi trường.

Bên cạnh đó, đề tài đã nghiên cứu xác định được thành phần chất kết dính kiềm hoạt hóa tối ưu, đáp ứng đồng thời hai yếu tố là cường độ chịu nén cao nhất có thể và chi phí sản xuất bê tông thành phẩm thấp nhất; xác định được giới hạn lượng dùng hiệu quả các thành phần của chất kết dính gồm: chất hoạt hóa thông qua  $\%Na_2O$ ,



**Mô hình thử nghiệm bê tông chất kết dính kiềm hoạt hóa tro bay và xỉ lò cao sau 12 tháng áp dụng.**

$M_s$ ; tổng lượng dùng tro, xỉ; tỷ lệ dùng tro bay và xỉ lò cao. Đây là những phát hiện quan trọng để chỉ dẫn cho các kỹ sư thiết kế trong việc lựa chọn thành phần cấp phối bê tông. Ngoài ra, đề tài đã xây dựng được phương pháp tính toán thành phần cấp phối bê tông chất kết dính kiềm hoạt hóa tro bay và xỉ lò cao nghiền mịn một cách bài bản, khoa học thay vì thiết kế theo kinh nghiệm và thử dầm của các nghiên cứu trước đây; xây dựng mới hệ thống quy trình đảm bảo cho việc ứng dụng bê tông chất kết dính kiềm hoạt hóa vào thực tiễn. Đề tài đã ứng dụng thành công công nghệ bê tông chất kết dính kiềm hoạt hóa để thi công các cấu kiện lát mái bảo vệ kè biển tại tuyến đê biển thị trấn Thịnh Long, huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định. Kết quả thí nghiệm trên mẫu đúc trong quá trình sản xuất và thi công mô hình cho thấy, chất lượng hỗn hợp bê tông và bê tông chất kết dính kiềm hoạt hóa tốt, độ ổn định và đồng đều cao, các chỉ tiêu cơ lý đạt yêu cầu dùng cho bê tông thủy công. Sau 12 tháng làm việc trong môi trường biển, chịu tác động của sóng, gió, thủy triều..., đặc biệt trải qua một đợt bão nhưng mô hình vẫn an toàn, ổn định. Các kết quả đánh giá cường độ của bê tông bằng phương pháp khoan lấy mẫu, siêu âm và súng bật nảy cho thấy, sau 12 tháng cường độ nén của các cấu kiện bê tông chất kết dính kiềm hoạt hóa đều đạt yêu cầu. Kết quả đo độ thấm ion  $Cl^-$  của các mẫu khoan theo phương pháp đo điện lượng cũng cho thấy các mẫu bê tông chất kết dính kiềm hoạt hóa có

mức độ thấm ion  $Cl^-$  ở mức thấp và rất thấp. Qua đó có thể khẳng định, Việt Nam có thể làm chủ hoàn toàn công nghệ bê tông chất kết dính kiềm hoạt hóa. Đặc biệt, theo tính toán bê tông chất kết dính kiềm hoạt hóa tro bay và xỉ lò cao có chi phí thấp hơn từ 15 đến 30% so với bê tông xi măng bền sulfat có mác tương đương.

\*  
\* \*

Trước tác động của biến đổi khí hậu và yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, vấn đề môi trường và thiên tai đã, đang và sẽ còn có ảnh hưởng đến nhiều mặt của đời sống, kinh tế - xã hội nước ta, để hạn chế và khắc phục những tác động tiêu cực đó đòi hỏi phải có sự đầu tư và tập trung nhiều nguồn lực, chung tay của cả cộng đồng, trong đó nghiên cứu, ứng dụng KH&CN phục vụ bảo vệ môi trường và phòng tránh thiên tai phải là nòng cốt. Các kết quả nghiên cứu của Chương trình KC.08/16-20 không chỉ góp phần tạo ra những giải pháp, quy trình, công nghệ mới mà còn cung cấp cơ sở khoa học cả về lý luận và thực tiễn trong công tác phòng tránh thiên tai, bảo vệ môi trường của nước ta. Đồng thời, các kết quả, sản phẩm của Chương trình còn góp phần quan trọng vào sự phát triển nhiều ngành kinh tế trong công cuộc công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, nhất là việc chuyển đổi sang nền kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn.