

# CÔNG NGHỆ MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG NHỰA ẤM

## - Xu hướng phát triển trong xây dựng và bảo trì đường bộ

Bùi Ngọc Hưng, Nguyễn Đức Tuấn Anh, Phan Văn Chương

Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải

**Bài viết giới thiệu về công nghệ mặt đường bê tông nhựa ấm (WMA) đang được áp dụng rộng rãi trên thế giới với nhiều lợi ích về môi trường, sức khỏe, kỹ thuật và giá thành. Từ đó phân tích, đánh giá để định hướng cho những nghiên cứu và áp dụng công nghệ mới này tại Việt Nam.**

### Công nghệ WMA

Trên thế giới, từ những năm 70 của thế kỷ XX đã có nhiều nghiên cứu về việc giảm nhiệt độ trộn/đầm nén của bê tông nhựa nóng (HMA) bằng cách làm ấm cốt liệu, tạo bọt nhựa đường và sử dụng nhũ tương nhựa đường để chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa. Giảm nhiệt độ sản xuất và nhiệt độ rải của HMA mang lại nhiều lợi ích về kinh tế, môi trường và cả tính năng sử dụng. Sản phẩm đó hiện nay được gọi là WMA.

Hỗn hợp WMA được sản xuất ở nhiệt độ thấp hơn so với hỗn hợp HMA từ khoảng 5 đến 45°C, song các chỉ tiêu kỹ thuật thấp hơn không nhiều hoặc tương đương với hỗn hợp HMA. Để đáp ứng được các yêu cầu ngày càng tăng về bảo vệ môi trường và hiệu quả kinh tế - kỹ thuật, hiện nay nhiều nước trên thế giới đã áp dụng công nghệ WMA trong xây dựng đường bộ và đã đạt được nhiều thành công. Công

nghệ này giờ đây không những được áp dụng cho mặt đường bê tông nhựa chặt thông thường mà đã áp dụng cho mặt đường bê tông nhựa cấp phối hở và mặt đường tái chế.

### Lợi ích của công nghệ WMA

Các lợi ích chủ yếu của công nghệ WMA bao gồm:

**Lợi ích về môi trường:** Ý nghĩa quan trọng nhất khi áp dụng công nghệ WMA là giảm được phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính (từ 20 đến 30% so với công nghệ HMA); công nghệ này tương thích với công nghệ nhựa đường tái chế nên có thể tiết kiệm được nguồn cốt liệu sạch và giảm tác động xấu tới môi trường.

**Lợi ích về sức khỏe:** Việc áp dụng công nghệ làm giảm nhiệt độ hỗn hợp khi trộn và thi công ngoài hiện trường, giúp giảm khói bụi (các yếu tố ảnh hưởng xấu đến sức khỏe của công nhân).

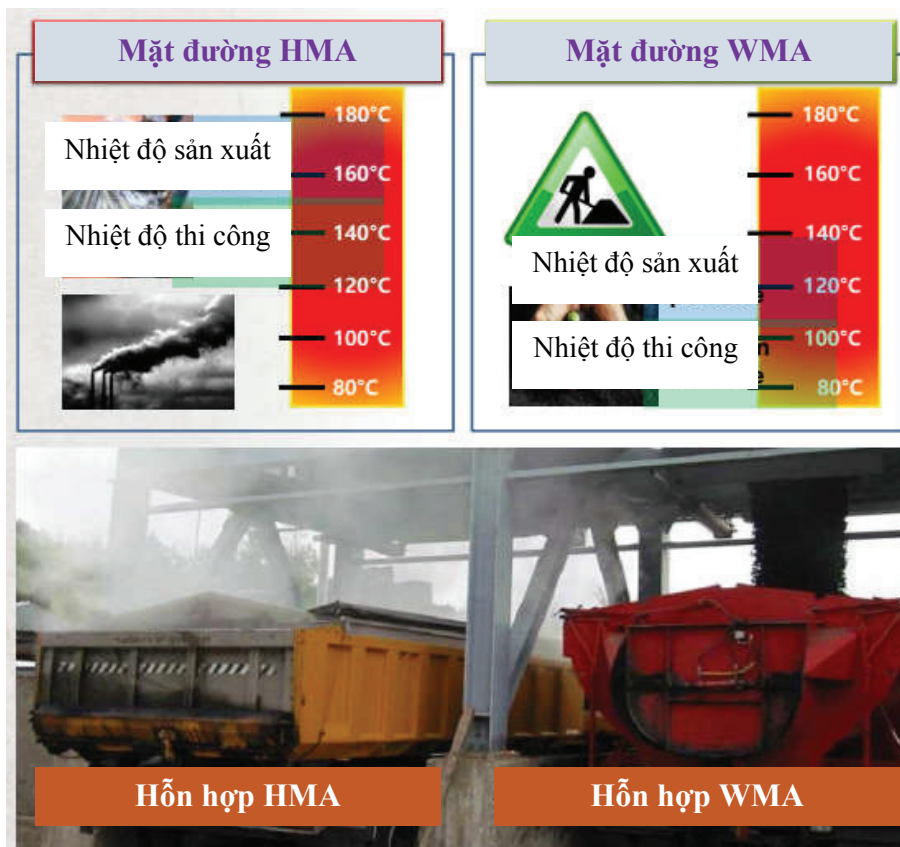
**Lợi ích về kỹ thuật:** Nhiệt độ

trộn của công nghệ WMA thấp hơn so với HMA nên sẽ làm giảm quá trình oxy hóa và lão hóa của bitum, do đó làm tăng tuổi thọ mặt đường do hạn chế khả năng nứt mỏi. Bên cạnh đó, mức độ làm việc cũng được cải thiện nhiều do hỗn hợp WMA ở nhiệt độ thấp hơn, tạo ra khả năng đầm nén tốt hơn và chiều dài đầm nén dài hơn. Ngoài ra, nhiệt độ của hỗn hợp WMA nhỏ hơn so với HMA nên cho phép tăng khoảng cách từ trạm trộn đến công trường thi công và tạo ra cơ hội thi công tại khu vực có thời tiết lạnh hơn.

**Lợi ích về giá thành:** Lợi thế này có được do bổ sung thêm các chất phụ gia và công nghệ (bao gồm cả cải tiến trạm trộn), tiết kiệm nhiên liệu tiêu thụ, tăng tuổi thọ mặt đường và sử dụng vật liệu tái chế.

### Áp dụng công nghệ WMA tại một số nước

**Cộng hòa Séc:** Nghiên cứu về WMA của Trường Đại học



So sánh nhiệt độ sản xuất và nhiệt độ thi công của hỗn hợp HMA và WMA.

Kỹ thuật Séc tại Praha (CTU) và Trường Đại học Kỹ thuật Brno (VUT) đã đưa ra chỉ dẫn kỹ thuật về WMA do Bộ Giao thông Vận tải Séc ban hành năm 2012. Chỉ dẫn kỹ thuật này phù hợp với mastic asphalt rải tại nhiệt độ thấp hơn so với trước đây. Trong năm 2013, tất cả các lớp asphalt mặt đường trong hầm đường bộ quan trọng tại Praha đã được rải WMA và đây là yêu cầu bắt buộc của Cục Đường bộ Séc.

**Pháp:** Hiện nay tại Pháp, WMA được khuyến cáo sử dụng rộng rãi trong xây dựng và bảo trì kết cấu hạ tầng đường bộ, đường đô thị. Trong năm 2012 đã có 7,5% sản lượng WMA trong tổng số sản phẩm hỗn hợp asphalt

được sử dụng tại Pháp. Công nghệ WMA không những được áp dụng cho sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa mới mà còn được áp dụng trong tái chế mặt đường bê tông nhựa cũ.

**Na Uy:** Năm 2010, Hiệp hội sản xuất Asphalt của Na Uy (FAV) khởi xướng một dự án mới với tên gọi Low Temperature Asphalt "LTA - 2011" để nghiên cứu về sức khỏe của công nhân và chất lượng asphalt tại 11 đoạn thử nghiệm với 6 công nghệ khác nhau. Kết quả của dự án đã tạo ra hỗn hợp bê tông nhựa có nhiệt độ trộn giảm đi 30°C. Năm 2012, Cơ quan Thanh tra lao động Na Uy chủ trương đẩy mạnh việc sử dụng WMA trên khắp đất nước.

Để đạt được mục tiêu này, Cục Đường bộ Na Uy đã thưởng cho các nhà thầu 4 Euro/tấn nếu sản phẩm bê tông nhựa giảm đi 25°C nhưng chất lượng vẫn đảm bảo yêu cầu và đến cuối năm 2013, có 3 nhà thầu (16 trạm trộn) đã sản xuất được 210.000 tấn WMA.

**Thụy Điển:** Trong năm 2013 đã có khoảng 145.000 tấn WMA được sản xuất tại nước này. Công nghệ WMA ở đây chủ yếu sử dụng loại bitum bột hoặc cho thêm phụ gia, trong đó các thành phần hạt cốt liệu thô của hỗn hợp cốt liệu được trộn nhựa đường trước. Các cốt liệu mịn, bột khoáng và cát được thêm vào sau đó. Kết quả là sản phẩm hỗn hợp asphalt được tạo ra có các đặc tính đầm nén tốt hơn nhưng với nhiệt độ trộn, rải và đầm nén thấp hơn.

**Hoa Kỳ:** Công nghệ WMA được phát triển mạnh mẽ hơn so với châu Âu. Số liệu từ năm 2009 đến 2012 cho thấy, tỷ lệ WMA so với tổng các hỗn hợp bê tông nhựa đã tăng lên 24%. Công nghệ WMA chủ yếu áp dụng tại Hoa Kỳ gồm: Bitum bột tại trạm trộn 88,1%, phụ gia hóa học 9,6%, bột có phụ gia 2,1%, phụ gia hữu cơ 0,2%.

**Hàn Quốc:** Năm 2009, Viện Công nghệ xây dựng Hàn Quốc (KICT) và Công ty Hóa dầu Kumho đã phát triển một công nghệ WMA có tên là LEADCAP với 4 sản phẩm chính là: LEADCAP (loại cơ bản), SMACAP (có sợi trong thành phần), RAPCAP (dùng cho bê tông nhựa tái chế), HIPERCAP

(với thành phần là polime SBS). Qua đánh giá công nghệ WMA với 4 sản phẩm chính nêu trên cho thấy, chi phí năng lượng giảm 23%; lượng phát thải CO<sub>2</sub> giảm 28%; khả năng chịu lún vết bánh xe và mối tương đương với loại HMA tương ứng; thời gian thông xe sớm hơn so với công nghệ HMA khoảng 2 giờ. Từ năm 2012 đến năm 2015, đã có 320 km mặt đường WMA được xây dựng và bảo trì trên các quốc lộ và đô thị tại Busan. Năm 2014 và 2015, công nghệ WMA của Hàn Quốc cũng đã được chuyển giao thành công cho Indonesia và Mông Cổ.

**Trung Quốc:** Công nghệ WMA được áp dụng lần đầu tiên tại Trung Quốc vào năm 2005 với việc sử dụng phụ gia Evothern. Năm 2006, công nghệ WMA với phụ gia Evothern được áp dụng đầu tiên cho lớp phủ SMA với nhựa đường cải thiện. Năm 2008, Trung Quốc đã đi đầu trong việc áp dụng công nghệ WMA sử dụng phụ gia Evothern với nhựa đường cao su. Hiện nay, công nghệ WMA sử dụng phụ gia Sasobit đã được áp dụng rộng rãi tại Trung Quốc và đã được thực hiện thành công tại nhiều dự án, điển hình như: Đại lộ Shanghai Donghai, cầu Chongqing Lijiatuo, cầu Shanghai Lupu và cầu Shandong Yellow River.

#### **Xu hướng phát triển và khả năng áp dụng tại Việt Nam**

Mặc dù có nhiều ưu điểm như đã phân tích ở trên nhưng công nghệ WMA gần như còn mới mẻ đối với Việt Nam, vì vậy đến nay chưa có những nghiên cứu cụ thể

cũng như chưa có các tiêu chuẩn quy định về vấn đề này.

Theo Quyết định số 355/QĐ-TTg ngày 25/2/2013 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt điều chỉnh Chiến lược phát triển giao thông vận tải Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030, trong đó phát triển kết cấu hạ tầng đường bộ gồm trục Bắc - Nam, khu vực phía Bắc, khu vực miền Trung - Tây Nguyên, khu vực phía Nam là những nhiệm vụ cấp bách cần phải triển khai trong thời gian tới. Do vậy việc áp dụng công nghệ mới để giảm giá thành song vẫn đảm bảo chất lượng, bảo vệ môi trường tại các dự án xây dựng đường bộ là rất cần thiết.

Công nghệ WMA với nhiều ưu điểm phù hợp với điều kiện khí hậu, trình độ công nghệ, điều kiện giao thông tại Việt Nam sẽ có khả năng áp dụng rất lớn. Tuy nhiên, để có thể áp dụng công nghệ này, chúng ta cần quan tâm tới những vấn đề sau: Nghiên cứu tổng quan về các công nghệ WMA trên thế giới để định hướng áp dụng vào Việt Nam; đánh giá các điều kiện thực tế tại Việt Nam và khả năng áp dụng công nghệ WMA theo các tiêu chuẩn của nước ngoài; đánh giá lựa chọn công nghệ WMA phù hợp với điều kiện Việt Nam; nghiên cứu thực nghiệm để kiểm chứng, từ đó nhận xét và đề xuất các chỉ tiêu, thông số cơ bản của WMA tại Việt Nam; nghiên cứu xây dựng dự thảo thiết kế thành phần hỗn hợp WMA, tiêu chuẩn kỹ thuật thi công và nghiệm thu WMA tại Việt Nam.

Công nghệ WMA đã được thế giới đánh giá là một trong những giải pháp rất quan trọng góp phần giảm thiểu sự ấm lên toàn cầu, chính vì vậy tại nhiều nước trên thế giới công nghệ này đã được áp dụng rộng rãi trong xây dựng và bảo trì đường bộ. Việt Nam là nước đang phát triển, có khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, lắm nắng nhiều mưa; khoảng cách các trạm trộn xa nhau; điều kiện giao thông phức tạp; đồng thời Việt Nam cũng đã tham gia cam kết sâu rộng trong các nghị định thư về chống biến đổi khí hậu, nước biển dâng. Vì vậy, việc nghiên cứu áp dụng các công nghệ mới như WMA cần sớm được quan tâm triển khai.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Jean Martin Croteau and Bernard Tessier (2008), "Warm Mix Asphalt Paving Technologies: A Road Builder's Perspective", *Session of the 2008 Annual Conference of the Transportation Association of Canada*.
2. Indian Road Congress (2014), *Interim Guidelines for Warm Mix Asphalt*, IRC:SP:101-2014.
3. Yongjoo Kim (2015), *Korean Warm-Mix Asphalt Technology*, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology.
4. <http://www.eapa.org/asphalt.php?c=199#b>.
5. Jiantong Zhang, Lihua Xu, "Lusheng Lin and Sumei Liu (2016), The application of warm mix asphalt technology in China: a review", *International Conference on Innovative Material Science and Technology (IMST 2016)*.
6. Quyết định số 355/QĐ-TTg ngày 25/02/2013 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt điều chỉnh Chiến lược phát triển giao thông vận tải Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030.