



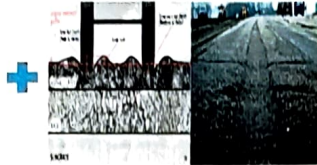
Plastic Road using Recycled Plastic Waste - Innovation in Flexible Pavement Construction



Honorable Prime Minister Sheikh Hasina encourages reuse and recycling of plastics and introduction of circular economy using 4R (reduce, reuse, recycle and recover) in every sphere. Uncollected waste, which is approximately 5000 tons per day, is dumped in open places, roads, streets, water bodies, and most public areas, creating public health and environmental hazards. Again raised temperature due to climate change is exaggerating the rutting, cracks and other distresses of flexible pavement. To have a better plastic waste management and sustainable flexible pavement, recycled plastic is used in flexible pavement which is termed as "Plastic Road".



Fig: Waste Mismanagement

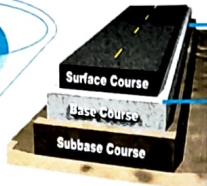
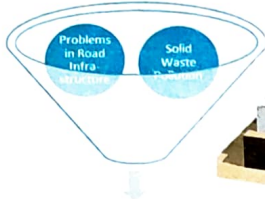


Rutting Problem in Flexible Pavement



Plastic road as an innovative solution

- The Hamburg wheel tracker test in UTA shows that mixing 8% to 12% of plastic in asphalt mix, reduces the pavement rutting from 46% to 75%.
- The moisture susceptibility and overlay test showed that recycled plastic increased the serviceability by minimum 40%.
- The study found minimum micro plastic generation from surface course of plastic roads.



Recycled plastics are mixed in the asphalt mix replacing bitumen to increase the durability of the surface course.

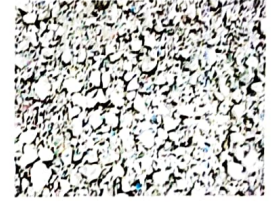
Recycled plastics are mixed to replace the aggregates to reduce cost of the base course.

PLASTIC ROAD

Bangladesh Road Research Laboratory collaborated with University of Texas at Arlington (UTA) to customize the construction protocol and specification of plastic road in context of Bangladesh. A trial section of 300m in Gabtoli-Sawarighat road (N530) is implemented in September, 2023 and performance is very good.

Features of Plastic Road, Bangladesh

- Recycled plastic is used in base type I and bituminous layers.
- Recycled plastic is used as 5% of the aggregate in Base Type I.
- Mix design of Plastic road is executed in the laboratory of BRRL.
- 60/70 Pen grade bitumen is used in Plastic Road, Bangladesh.
- In Dhaka section plastic road is constructed using HDPE, whereas in Cumilla LDPE and PP will be used.
- The trial Plastic Road is divided into 4 section, out of which 225m is plastic section and rest 75 m is non plastic section.
- Different combination of cement+plastic, only plastic and no plastic was used in Base Type 1 of 225 m section of plastic road.
- 8% plastic compared to bitumen content is used in the bituminous section in all over the plastic road.
- Temperature control was an important feature of Plastic Road construction.



Plastic in Base Type I



Laying of plastic bituminous layer



Mix design, field tests and plant mixing of plastic



Plastic Road as a green road



Completed Plastic Road



Bangladesh Plastic Road Team



Visit of respected Secretary, RTHD and respected CE, RHD

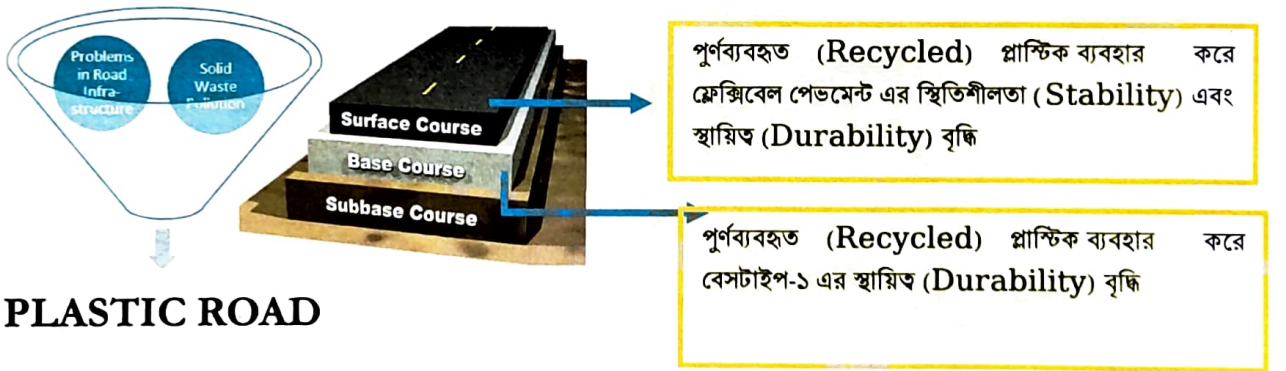


জলবায়ু অভিযোজিত এবং অত্যধিক তাপ প্রতিরোধী প্লাস্টিক সড়ক

প্রচলিত Take→ Make→ Waste মডেলের অর্থনীতির বিপরীতে টেকসই উন্নয়নের সরল রৈখিক অষ্টাঙ্গ লক্ষ্য অর্জনে Reduce, Reuse, Recycle এবং Recover (4R) এর মাধ্যমে মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনার Circular Economy অর্জনের লক্ষ্যে Plastic Road a Plastic Pollution to Plastic Solution (প্লাস্টিকের সড়ক –প্লাস্টিক দূষণ থেকে প্লাস্টিক সমাধান) একটি যুগোপযোগী, আধুনিক এবং সমাধিক আলোচিত বিষয়। এবিষয়ে সড়ক পরিবহন ও সেতু মন্ত্রণালয়ে সড়ক মহাসড়ক নির্মাণ রক্ষণাবেক্ষণে নতুন প্রযুক্তি এবং বর্জ্য ব্যবস্থাপনার সমন্বয় সাধনের উদ্দেশ্যে একটি আলোচনা হয় এবং এ বিষয়ে পদক্ষেপ গ্রহণের সিদ্ধান্ত হয়।

বাংলাদেশের অর্থনীতির পরিসর বৃদ্ধি, শহরায়ন এর ফলে প্লাস্টিক পণ্য উৎপাদন ও ব্যবহারের পরিমাণ অনেকগুন বৃদ্ধি পেয়েছে। জনপ্রতি প্লাস্টিক ব্যবহারের হার ২০০৫ থেকে ২০২০ পর্যন্ত তিন কেজি থেকে নয় কেজিতে বৃদ্ধি পেয়েছে। শুধুমাত্র ঢাকায় প্রতিদিন ১০,০০০ টন কঠিন বর্জ্য উৎপাদিত হয়, যার কেবল মাত্র ৪০%-৬০% ল্যান্ডফিলে নিষ্কাশন করা হয়, বাকি বর্জ্য রাস্তার পাশে ডাম্পিং করা হয়ে থাকে। কঠিন বর্জ্য ক্রমবৃদ্ধিমাণভাবে ব্যবহৃত এবং সঠিক ভাবে অনিষ্কাশিত প্লাস্টিক বিভিন্ন নদীনালা এবং জলাধারে ফেলার কারণে পরিবেশ দূষণ বেড়েই চলেছে। এছাড়াও সড়কের পাশে ময়লা ফেলার কারণে তা সার্বিকভাবে সড়ক ব্যবস্থাপনা ও নির্মাণেও প্রভাব ফেলে।

অন্যদিকে জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে ক্রমবর্ধমান তাপমাত্রা বৃদ্ধি ও ওভারলোডিং সহ অন্যান্য কারণে ফ্লেস্টিবল পেভমেন্টে Rutting ও বিভিন্ন ধরনের Pavement Distress বৃদ্ধি পেয়েছে। বিশ্বের অনেক দেশে ফ্লেস্টিবল পেভমেন্ট এর স্থিতিশীলতা (Stability) এবং স্থায়িত্ব (Durability) বৃদ্ধিতে বর্তমানে পূর্ণব্যবহৃত (Recycled) প্লাস্টিক ব্যবহার করা হচ্ছে। পেভমেন্ট ডিসট্রেস এবং বর্জ্য ব্যবস্থাপনা এই দুই সমস্যার সমন্বিত উত্তরণের উপায় হিসেবে Plastic Road (প্লাস্টিকের সড়ক) অর্থাৎ প্লাস্টিক ব্যবহৃত বিটুমিনাস লেয়ার একটি বিশ্বনন্দিত সমাধান। তবে তা বাংলাদেশের জন্য কাস্টমাইজ করতে হলে ডিজাইন, নির্মাণ প্রোটোকল প্রস্তুত করা প্রয়োজন। এ প্রসঙ্গে উল্লেখ্য যে, ডঃ শাহাদাত হোসেন, পরিচালক, Solid Waste Institute for Sustainability (SWIS), ইউনিভার্সিটি অফ টেক্সাস এট আরলিংটন, ইউএসএ দীর্ঘদিন যাবত এ বিষয়ে কাজ করে আসছে। বাংলাদেশ বিভিন্ন জেলার ১৭টি সড়ক পার্শ্বস্থ ডাম্পিং লোকেশন থেকে ইতোমধ্যে বাংলাদেশ সড়ক গবেষণাগার এবং ইউনিভার্সিটি অফ টেক্সাস এট আরলিংটন, ইউএসএ যৌথভাবে বর্জ্য পৃথকীকরণ সম্পন্ন করেছে।

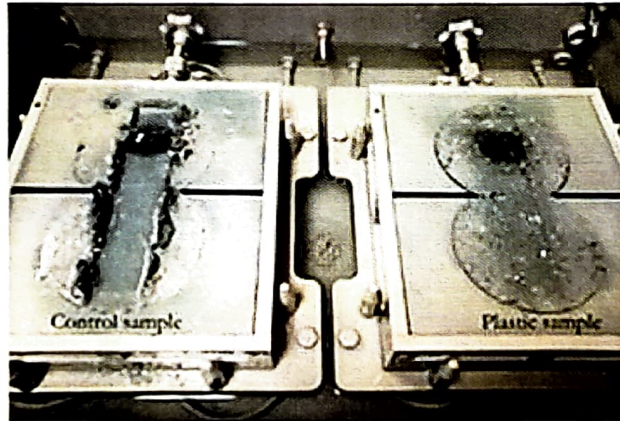


মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা মুজিব জলবায়ু সমৃদ্ধি পরিকল্পনা (MCP) ২০২২-২০৪১ চালু করেছেন। প্লাস্টিক সড়ক নির্মাণ এবং মেরামত কাজে প্লাস্টিক পুনঃব্যবহার বৃত্তাকার অর্থনীতির ধারণার সাথেও সারিবদ্ধ। MCP এবং ডেল্টাপ্ল্যান ২১০০ এর সাথে সামঞ্জস্য রেখে, প্লাস্টিক সড়কে প্লাস্টিকের ব্যবহার জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব (অতিরিক্ত তাপ প্রতিরোধ এবং বন্যা উভয়ই সহ) প্রতিরোধ করে একটি পরিবেশ উপযোগী টেকসই সড়ক নির্মাণে ভূমিকা রাখবে। জলবায়ু সহনশীল এবং টেকসই সড়ক নির্মাণের জন্য উদ্ভাবনী উপকরণ এবং প্রযুক্তি খোঁজার ক্ষেত্রে সওজ তার নিরলস প্রচেষ্টা করছে। বর্তমান প্লাস্টিক

সড়ক সংক্রান্ত গবেষণা প্রকল্পটি বাস্তবায়নে সহযোগিতার জন্য BRRL, ডঃ মোঃ শাহাদাত হোসেনের নেতৃত্বে, ইউটিএ, ইউএসএ এর সহযোগিতায় টেকসই সড়কের নতুন নির্মাণ উপকরণ আবিষ্কার করবে বলে আশা করা যায়।

এর ধারাবাহিকতায় বাংলাদেশ সড়ক গবেষণাগার এবং ইউনিভার্সিটি অফ টেক্সাস এট আরলিংটন এর সাথে বিগত জানুয়ারী, ২০২৩ সালে মেমরেন্ডাম অফ আন্ডারস্ট্যান্ডিং সাক্ষরিত হয়। এর আওতায় ইউনিভার্সিটি অফ টেক্সাস আ রলিংটনের গবেষণালব্ধ ফলাফল বাংলাদেশের পরিপ্রেক্ষিতে কাস্টমাইজ করে প্রাথমিকভাবে ঢাকাতে গাবতলি-সোয়ারীঘাট সড়ক (N-530) এবং কুমিল্লাতে কুমিল্লা টাউন রোড সড়কের (N-120) ৩০০মিটার সড়কংশে পূর্ণব্যবহৃত প্রাস্টিক ব্যবহার করে ট্রায়াল পেভমেন্ট নির্মাণের সিদ্ধান্ত হয়। ডঃ শাহাদাত হোসেনের নেতৃত্বে, ইউনিভার্সিটি অফ টেক্সাস এট আরলিংটন এর ল্যাভে তৈরি স্পেসিফিকেশন তাদের প্রতিনিধি (লুতফুর রহমান এবং আসিক আল আজিজ) এবং সড়ক গবেষণাগার, সওজ কর্মকর্তাদের (ডঃ আব্দুল্লাহ আল মামুন, অতিরিক্ত প্রধান প্রকৌশলী, সওজ, আহসান হাবীব, পরিচালক (তঃপ্রঃ, সওজ) এবং শামীমা ইয়াসমিন, নির্বাহী প্রকৌশলী, সওজ) সমন্বয়ে বাংলাদেশে ব্যবহৃত বিটুমিন এবং নির্মাণ সামগ্রী ব্যবহার করে সওজ এর স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রাস্টিক রোডের মিক্স ডিজাইন তৈরি করা হয়েছে। সড়ক পরিবহন ও মহাসড়ক বিভাগের মাননীয় সচিব এবি এম আমিন উল্লাহ নূরী এবং সড়ক ও জনপথ বিভাগের সম্মানিত প্রধান প্রকৌশলী সৈয়দ মঈনুল হাসানের নির্দেশনা ও উৎসাহে বিআরআরএলের সওজ এর কর্মকর্তাগণ কর্তৃক সওজ নেটওয়ার্কের ঢাকা অংশে প্রথম প্রাস্টিকের সড়ক নির্মাণ সম্পন্ন করেছে। সেপ্টেম্বর, ২০২৩ এর পর থেকে উক্ত সেকশনে গাড়ী চলছে এবং তা ভাল পারফর্ম করছে।

৩০০মিটার সড়কংশকে চারটি সেকশনে ভাগ করা হয়, যার একটি সেকশনে কোন প্রাস্টিক ব্যবহার করা হয়নি। একে কন্ট্রোল সেকশন বলা হয় (Section-IV)। এই ননপ্রাস্টিক সেকশনটি প্রাস্টিক সেকশন এর পারফরমেন্স এর সাথে তুলনা করার জন্য নির্মাণ করা হয়েছে। বাকি তিনটি সেকশনের বিটুমিনাস লেয়ারে প্রাস্টিক ব্যবহার করা হয়েছে। এছাড়াও তিনটির মধ্যে দুইটি সেকশনে বিটুমিনাস লেয়ার এর নীচের বেসটাইপ-১ লেয়ারে পাথর, বালি এর সাথে প্রাস্টিক ব্যবহার করা হয়েছে (Section-I সিমেন্ট সহ এবং Section-II সিমেন্ট ছাড়া) ও অন্যটিতে বেস টাইপ -১ লেয়ারে কোন প্রাস্টিক ব্যবহার করা হয়নি (Section-III)।



চিত্র: রাটিং পরীক্ষা (ডানের নমুনাটি প্রাস্টিক সহকারে তৈরি করা)



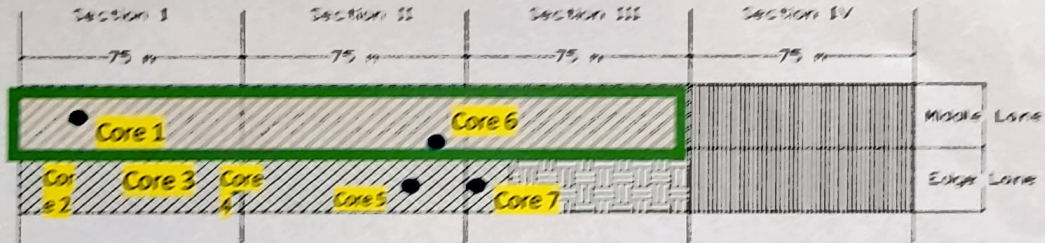
Previous site condition of Dhaka section



Finished Plastic Road in Dhaka Section



প্লাস্টিক সড়ক ঢাকার প্র্যানভিউ



Section	Description
Section I	Surface (Wearing Course + Base Course): 92% Bitumen and 8% HDPE Base Type 1: Crushed Treated Aggregates with 5% HDPE
Section II	Surface (Wearing Course + Base Course): 92% Bitumen and 8% HDPE Base Type 1: Aggregates with 5% HDPE
Section III	Surface (Wearing Course + Base Course): 92% Bitumen and 8% HDPE Base Type 1: Control Mix
Section IV	Surface (Wearing Course + Base Course): Control Mix Base Type 1: Control Mix

এক কথায় সেকসটাইপ -১ এবং বিটুমিনাস সেকসে সেরে সে পূর্ণব্যবহৃত প্লাস্টিক ব্যবহার করা হয়েছে তা ব্যতীত পানর এবং বিটুমিনকে প্রতিস্থাপন করছে। ঢাকা সেকশনে পূর্ণব্যবহৃত প্লাস্টিক হিসেবে HDPE ব্যবহার করা হয়েছে এবং কুমিল্লা সেকশনে LDPE ও PP এর মিশ্রন ব্যবহার করা হবে। সেকসটাইপ -১ এ এগ্রিগেট এর ৫% HDPE প্লাস্টিক ব্যবহার করা হয়েছে এবং বিটুমিনাস সার্কসে বিটুমিন এর ৮ % HDPE প্লাস্টিক ব্যবহার করা হয়েছে। বাংলাদেশ সড়ক নির্মাণ সামগ্রীর বেশীরভাগ সেশের বাইরে থেকে আমদানী করতে হয়। প্লাস্টিক পানর ও বিটুমিনকে রিপ্রেস করে এই সংকট কিছুটা কমাতে সাহায্য করবে।