



KAYISAN YOL İNŞAAT MAKİNE TAAHHÜT TAŞIMACILIK SAN. VE TİC. LTD.ŞTİ

[www.kayisaninfaat.com](http://www.kayisaninfaat.com)

## İNFRARED ASFALT YAMA ARACI

Karayolu ulaşımı, artan nüfus ve gelişen teknoloji ile birlikte günden güne daha yoğun kullanılan bir ihtiyaç haline gelmektedir. Ülkemizde, önemli yatırım maliyetlerin başında asfalt yollar gelmektedir. Yatırım kararı alırken, asfalt yolların imalatından, kullanım süresi sonuna kadar geçen süreçte yapılan tüm faaliyetler ele alınmalıdır. Projenin yatırım, bakım & onarım ve hurda değerleri hesaplanmalıdır.

Günümüz gelişen ve değişen teknolojik gelişmelerin ışığında, bir üretimin yatırıma dönüşme kararını verebilmek, kişi ya da kuruluşlar için çok önemlidir. Bu alınan kararların özellikle sosyal ve ekonomik alanlarda alınacak olması, modern teknik yaklaşımlara başvurulmasını da zorunlu hale getirmiştir.

Artan nüfus ve gelişen teknolojiye paralel olarak ortaya çıkan karayolu ihtiyacını karşılamak amacıyla inşa edilen esnek karayolu üstyapıların artması, bakım ve rehabilitasyon işlerinin de göz önünde tutulmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda, karayolu üst yapısının bozulmalarının tamiratları daha düşük maliyetlerle nasıl yapılacağı araştırma konusu olmuştur.

Kayısan inşaat olarak yapılan AR-GE çalışmaları neticesinde karayolundaki ayrışmaların genel olarak; yapım hataları, düşük kaliteli malzeme (kirlili ve ıslak agrega kullanımı), serim sırasındaki segregasyon, homojen olmayan karışım, yetersiz ve yüksek penetrasyonlu asfalt (yetersiz adezyon) gibi nedenlerden oluştuğu gözlenmiştir. Ayrıca ayrışmalar; kaplamanın ayrışmaya karşı düşük direncinden dolayı oluşan çanak şeklindeki çap ve derinlikteki çukurlar, aşınma tabakasının parça veya tabaka halinde soyulması nedeniyle oluşan sökülmeler; agrega soyulması, agrega cilalanması ve asfaltın terlemesi veya kusması sonucunda ortaya çıkan kaygan yüzeyler olduğu gözlenmiştir.

Yapılan bu AR-GE çalışmalarının neticesinde ayrışan yerlerin asfalt yamasının yapılması için bazı kriterler oluşturulmuştur. Bu kriterler; zaman, araç-ekipman, yamadan çıkacak olan hafriyat ve hafriyatın bertarafı, düşük maliyet, yakıt sarfiyatı, trafik yoğunluğu, iş güvenliği ve yapılan yamanın kullanım ömrü gibi parametreler olduğu saptanmıştır. Bu kriterler bağlamında yerinde dönüşüm asfalt yamanın nasıl yapılacağı ve nasıl bir araç tasarlanacağı konusunda 2021 yılında başlatmış olduğumuz AR-GE çalışması neticesinde infrared asfalt yama aracını tasarlamış bulunmaktayız.



KAYISAN inşaat olarak, tasarım aşamasında ilk önce araç tipi karar verilmiştir. Seçilen aracın şehir içi trafiğine uygun seri şekilde hareket edebilecek ve aynı zamanda tüm ekipmanları (ısıtıcı, silindir, sıcak asfalt, emülsiyon, gençleştirici, el arabası, yüzey sıyrıcı, kazma, kürek) üst yapısında taşıyabilecek şekilde uygun tonajda olmasına dikkat edilmiştir. BSK ile yapılan yamalarda kullanılan araç sayısına istinaden tasarımını gerçekleştirdiğimiz aracın tüm ekipmanları üstünde taşımaktan dolayı ekstra ilave bir kamyonet gereksinimi olmamakta ve ekstra yakıt sarfiyatını ortadan kaldırmaktadır. Aynı zamanda yakıt salınımının çevreye vereceği zararı düşürmektedir. Bu çerçevede araç taşıma kapasitesi minimum 7 maksimum 16 ton ve minimum 120 hp maksimum 180 hp gücünde olması gerekmektedir.

BSK İLE YAPILAN YAMA ÇALIŞMALARINDA GEREKLİ ARAÇ-EKİPMAN	İNF.AS.YAMA İLE YAMA ÇALIŞIMLARINDA GEREKLİ ARAÇ-EKİPMAN
ASFALT ROBOTU 7-14 TON ARASI ASFALTI TAŞIMAK İÇİN GEREKLİ KAMYON	MAKSİMUM 2,5 TON ASFALT,SİLİNDİR VE EKİPMANLARI TAŞIMAK İÇİN GEREKLİ KAMYON
MİN 2-3 TON SİLİNDİR VE EKİPMANLARI TAŞIMAK İÇİN KAMYONET	SİLİNDİR VE EKİPMANLAR AYNI ARAÇ ÜZERİNDEDİR.
YAMADAN ÇIKACAK OLAN HAFRİYATIN BERTARAFI İÇİN KAMYON	HAFRİYAT ÇIKMAMAKTADIR.
ASFALTIN KALDIRILMASI İÇİN İŞ MAKİNASI GEREKLİ	ASFALT ISITILIP AYRIŞACAĞINDAN İŞ MAKİNESİ GEREKMEZ
ASFALT YAMANIN TAMAMLANMASI İÇİN GEREKEN SÜRE MİN. 45-60 DK ARASIDIR	İNFRARED ASFALT YAMANIN TAMAMLANMASI İÇİM GEREKEN SÜRE MAX. 15-20 DK DIR.

Araç Silindir Yeri



Silindir genişliği 1,5 m silindir uzunluğu 2,60 mt ye kadar 2-3 ton ağırlığında silindir taşıyabilir.

Araç Emülsiyon Tankı



40 litre asfalt emülsiyon taşıyabilir. Emülsiyon tankının içinden egzoz borusu geçirilerek emülsiyonun sıcak kalması sağlanmıştır.

Araç Asfalt Yeri



Minimum 2 ton maksimum 7 tona kadar asfalt alabilir.

Araç Isıtıcı Yeri



Minimum 4m2 maksimum 6 m2 asfalt üzerinde infrared yama yapabilir.

Bu görseller haricinde asfalt aracının üzerinde 4 propan gazının taşınması için bölme, elektrik panosu , kazıyıcı, iş güvenliği ve KKD lerin konulacağı dolaplar mevcuttur.

## İNFRARED ASFALT YAMA -Araç Üstü Ekipman Mekanik Özellikleri İncelemesi

Asfalt tamir bakım robotu : 6-8 ton hazneli ölçüleri en: 1,80 mt boy:2,30 mt h:1,65 mt dir. Robot hidrolik tahrikli sistem ile çalışmaktadır. Robot içindeki asfaltın ısı kaybını önlemek için etrafı 140 kg/m<sup>3</sup> yoğunluğunda taş yünü ile ızalasyon yapılmıştır. Aynı zamanda robot üzerinde asfaltın mevcut sıcaklığını korumak için brülörlü ısıtma sistemi mevcuttur. Aractan aldığı pto sistemine bağlı olan 60cc lik hidrolik pompa ile redüktöre bağlı hidromotorun çalışması sağlanmaktadır. Bu sayede helezion sistemi devreye alınır ve asfaltın akışı sağlanır.

Aynı hidrolik pompa sistemine bağlı silindirin araç üstüne bindirilip indirilmesi için hidrolik vinç mevcuttur.

Isıtıcı sistemin hareket kabiliyetini sağlamak amacı ile yine hidrolik sistem kullanılmaktadır. Bu hidrolik sistem kendi içinde olup ayrı çalışmaktadır.



## İNFRARED ISITMA VE YAKMA SİSTEMİ

Yapılan AR-GE çalışmalarında asfaltın yerinde dönüşümü sağlamak için asfaltın 200-204 °C derecede 8 dakika ısıtılması gerekmektedir. Daha fazla derecede veya daha uzun sürede ısı verilmesi asfalt içindeki bütümün yanmasına sebep olmaktadır. Daha az derece ısı verilmesi ise asfalt içindeki bitümün çözülmesine engel teşkil etmektedir. Asfaltın bütüme zarar vermeden ayrışıp çözülmesi için gerekli sıcaklık 200-204 °C de olması gereklidir. Bu bilgiler ışığında araç üstü ısıtıcı sisteminin BRÜLÖRLERLE ELEKTRONİK YAKMA SİSTEMİNE uygun şekilde bir projelendirme yapılarak gerçekleştirilmiştir. Bu sistemde ;

- Ana kontrol ünitesi
- Servo motorlar
- Hava/yakıt/basınç/sıcaklık sensörleri
- Fotoseller
- Yakıt klape/ventilleri
- Hız kontrol cihazları Cihazları bulunmaktadır.

Brülörlerde elektronik yakma yönetim sistemlerinin kullanımı ile, yakıt/hava oran ayarının çok hassas yapılması ve bu sayede tüm yakma kademelerinde tam yanmanın ve sürekliliğinin sağlanması, aynı zamanda oransal çalışmayla (PID kontrol) birlikte tam uyumun elde edilmesi ve gereksiz duruşların önlenmesi mümkün olmaktadır. Ayrıca, emisyon değerleri sürekli izlenerek, 3 parametrelili (O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>) otomatik trim kontrol (ufak hava ayar düzeltmeleri) ile yanma ayarlarının dış hava şartlarından ve yakıt özelliği değişikliklerinden etkilenmemesi sağlanmaktadır. Bütün bunların sonucunda servis ve bakım maliyetleri düşmekte, verim artışı ve yakıt tasarrufu elde edilmektedir.



## İNF.AS.YAMA ARACI İLE İNFRARED ASFALT YAMA UYGULAMASI

İnfrared asfalt yama uygulaması;

- Ayrışma nedeni ile bozulan yollarda
- Penetarasyon sorunu nedeni ile bozulan yollarda
- Çeşitli alt yapıların (Telekom, Elektirk, Doğalgaz, İçme suyu ve Atıksu) çökmesi sonucu bozulan yollarda
- Sebragasyon nedeni ile bozulan yollarda , çatlaklarda , çukurlarda



Uygulanabilir Zemin Resimleri-1



Uygulanabilir Zemin Resimleri-2



Uygulanabilir Zemin Resimleri-3



Uygulanabilir Zemin Resimleri-4



Uygulanabilir Zemin Resimleri-5



Uygulanabilir Zemin Resimleri-6

İnfrared yama uygulamasının temel yasası yama uygulanacak asfalt zeminin oynak bir nitelikte olmaması gerekir. Bu uygulama zemin iyileştirilmesi gerektirmeyen asfalt yollarda uygulanır.

Zemin iyileştirilmesi gerektiren yollarda asfaltın tamamen kaldırıp altına plentmiks serilip silindirle plentmixin sıkıştırılması yapılmadan asfalt uygulanamayacağından bu tür zeminlerde infrared asfalt yama yapılmaz.

İnfrared yamada yama derinliği max 5 cm ile min 3 cm arasındadır. Uygulama yapılacak alan belirlendikten sonra araç bozuk olan yama alanına yanaşarak infrared ısıtıcı bozuk yere konuşlandırılır. Etkin sıcaklık (200-204 °C ) verildikten sonra havanın sıcaklığına göre 8 ile 12 dk arasında beklenir. (Bu işlem tamamen otomatik şekilde sensörler vasıtası ile gerçekleştirilir. 8. dakikada gaz otomatik olarak kesilir.) kumanda ile lift kaldırılarak araç öne alınır ve asfalt yüzeyi sıyırıcılarla kazınmaya başlanır. Ortaya çıkan kaba malzemeler ayıklanır. Kazılan asfalt yüzeye 0,5 kg/m<sup>2</sup> ölçüsünde 0,97-1 gr/cm<sup>3</sup> yoğunluğunda 6-8 ph aralığında asfalt gençleştirici jenerasyon sıvısı püskürtülür. Eksilen asfalt ihtiyacı ve kot farklılığını karşılamak üzere 50 kg/m<sup>2</sup> tip2 asfalt ilave edilir. Yama yüzeyi gelberi ile düzeltildikten sonra 2-2,5 ton kapasiteli çift tamburlu asfalt yama silindiri ile zemin sıkıştırılır ve yama imalatı tamamlanır.



İNF.AS.YAMA aracı ile yapılan yama çalışması





İNF.AS.YAMA aracı ile ısıtılan asfaltın kazınmaya başlanması



İNF.AS.YAMA aracı ile yapılan asfalt ısıtma işlemi



İNF.AS.YAMA aracı ile yapılan yamanın silindirle sıkıştırma işlemi





İNF.AS.YAMA aracı ile yapılan yama çalışması



İNF.AS.YAMA aracı ile yapılan yama çalışması

Bitümlü sıcak karışımlarla (BSK) yapılan yamalar ile İNFRARED yamalar arasındaki avantajları değerlendirecek olursak ;

BSK İLE YAPILAN YAMALARDA	İNF.AS.YAMA ARACI İLE YAPILAN İNFRARED YAMALARDA	DEĞERLENDİRME
100 m2 ye giden asfalt miktarı yaklaşık 28,8 ton	100 m2 ye giden asfalt miktarı yaklaşık 5 ton	İNF. YAMA da Kullanılan asfalt miktarı yaklaşık %82 daha azdır. Bu durum asfalt üretim maliyetlerinin düşmesine Asfalt fabrikalarının çevreye verdiği zararların azalmasına sebep olması açısından temiz ve çevreci bir uygulamadır.
Yama süresi yaklaşık olarak minimum 60 dk civarındadır. Asfalt kesme ,kıırma ,yükleme, asfalt bertarafı, nakliye gibi ekstra maliyetler.	Yama süresi maksimum 15 dk civarındadır. Asfalt kesme ,kıırma yükleme, nakliye ,asfalt bertarafı gibi ekstra maliyetleri yoktur.	İNF. YAMA zaman açısından çok tasarruflu olup trafik yoğunluğunu azaltacağından trafikte araç bekleme süreleri düşeceğinden milli ekonomiye faydası olmaktadır. Asfaltın kesilmesi ve kırılması olmayacağından , asfalt kesmenin ve iş makinelerinin çıkardığı gürültü kirliliği oluşmayacaktır. Ortaya asfalt hafriyatı çıkmayacağından dolayı nakliye maliyetleri ve bertaraf maliyetleri düşecektir.
Mobilizasyon zordur. Yama alanına gerekli ekibin ve araçların ulaşması için 1-Asfaltın nakli için kamyon 2- Silindirin nakli için kamyonet 3-İş makinesi kazıcı-yükleyici 4-Asfalt kesme gibi ekipmanlar 5-Hafriyat nakli için kamyon	Tek bir İNF.YAMA ARACI üzerinde silindir, asfalt ve ekip taşınabilir. İş makinesi ve kamyon gerekmez. Asfalt kesme ve ekipmanlara ihtiyaç yoktur. Hafriyat çıkmayacağından hafriyat nakli için kamyon gerekmez	Görüldüğü üzere BSK da yama için gerekli araç ekipman sayısı çok fazladır. İNF. YAMA aracında tek bir araç ile yama yapılacağından . maliyet olarak çok avantaj sağlamakta ve aynı zamanda diğer araçların çevreye verdiği etkiyi ve zararı düşürmektedir.
Yağışlı (kar,yağmur vs) havalarda ve 5 dereceden düşük sıcaklıklarda BSK asfalt yama yapılmaz.	Yağışlı havalarda ve – (eksi) sıcaklık derecelerinde İNF. ASFALT yama yapılabilir.	Her türlü mevsim şartlarında İNF. ASFALT yama yapılabileceğinden yamalara acil müdahale edilmesi gerektiğinde edilebileceğinden olası bir trafik kazalarının önüne geçilebileceğinden İNF. ASFALT yama daha avantajlıdır.