



AR GE ÇALIŞMALARINI SONUÇLANDIRDIĞIMIZ YENİ NESİL,
PİŞİRME GEREKTİRMEYEN SERAMİK TÜRÜNÜN ZIRHLI
ARAÇLARIN KORUNMASI İÇİN “ERA” TİPİ REAKTİF ZIRHLARDA
VE ZIRHLI ARAÇLARIN SES, ISI İZOLASYONUNDA KULLANILMASI
İÇİN ÖN PROJE SUNUMU

ÖN AÇIKLAMA

Greeng Innovation Ltd şirketi ekolojik izolasyon ve inşaat malzemeleri konusunda Kil'in modifiye edilmesi ve pişirme gerektirmeyen seramik türlerinin geliştirilmesi için kurulmuş küçük ve gelişmekte olan bir kuruluştur. Şirketimizin standart kaynaklar dışında mühimmat, silah sistemleri, zırhlar ve bu konulardaki gelişmeler ile ilgili spesifik bir bilgisi ya da alt yapısı yoktur. Fakat Ar Ge çalışmalarımız sonucu ulaştığımız sonuçları değerlendirdiğimizde ve yukarıdaki konular hakkında detaylı bir literatür araştırması yaptığımızda buluşumuzun reaktif zırhların yeniden yorumlanmasında değişik, pratik, oldukça ekonomik ve farklı bir yöntem olabileceği, zırhlı araçların izolasyonu konusunda ise kesin çözüm olabileceği düşüncesi doğmuştur. Bu yüzden hazırladığımız bu dokümanın "proje ön hazırlık çalışması" olarak değerlendirilmesi gerektiğinin altını çizmek isteriz. Sunduğumuz ve henüz bizde saklı çözümler projeye dönüştürüldüğünde ve detaylar konusunda bilgi sahibi olduğunda malzememizin başka yeteneklerinin de projeye dahil edilebileceği, belki de bambaşka ve çok basit çözüm yollarının ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. Bu yüzden konuya vakıf gözlerin görebileceği, fakat tarafımızdan fark edilmeyen çelişki, hata ve eksikliklerin şimdilik göz ardı edilmesini rica ediyoruz.

Bülent Gürakın Greeng Innovation İzolasyon İnşaat ve Sanat Ltd Şti Proje Yöneticisi

ZIRHLI ARAÇLARIN KORUNMASINDAKİ ÇÖZÜMSÜZLÜKLER VE YAŞANAN SORUNLAR



ÖZELLİKLE YENİ GELİŞTİRİLEN
ROKETLERE KARŞI STANDART ZIRH
KAPASİTESİNİN YETERSİZLİĞİ

Basit bir roket mermisi,
milyonlarca dolarlık bir zırhlı
aracı, personeli ile birlikte
imha edebilmektedir.



STANDART ZIRHA İLAVE
OLARAK İLAVE KORUNMAYA
GEREKİNİM DUYULMASI

Zırhlı araçların mevcut zırh
sistemlerine ilave olarak
ekstra korunma sistemlerine
gereksinim duyulmaktadır.



HİÇ BİR SİSTEMİN % 100
TAM KORUMA SAĞLAYAMAMASI

Geliştirilen ilave korunma
sistemlerinde henüz tam
korunmayı sağlayan bir
başarı sağlanamamıştır.



greeng
Green Engineering

INNOVATION
Construction & Insulation & Arts

ZIRHLI ARAÇLARIN KORUNMASINDAKİ ÇÖZÜMSÜZLÜKLER VE YAŞANAN SORUNLAR



İLAVE ÇÖZÜM İÇİN GELİŞTİRİLEN
ZIRHLARIN ÇOK MALİYETLİ OLMASI

Tam bir korunma sağlanamamasına rağmen bu sistemler çok pahalı sistemlerdir.



BU SİSTEMLERİN SÜREKLİ
GELİŞTİRİLMEME GEREKSİNİM
DUYMASI

Roket atar teknolojisi de geliştirilen savunma sistemlerine paralel sürekli geliştirilmektedir.



ZIRHLI ARAÇLARA UYGULANAN SES
VE ISI İZOLASYON ÇÖZÜMLERİNİN
YETERSİZ OLMASI

Zırhlı araçlarda mevcut izolasyon uygulamaları geliştirdiğimiz malzeme ile çok daha mükemmel hale getirilebilir.

3



greeng
Green Engineering

INNOVATION
Construction & Insulation & Arts

MEVCUT ÇÖZÜM VE UYGULAMALAR ZIRHLI ARAÇLARDA KULLANILAN REAKTİF ZIRH ÇEŞİTLERİ



Presented by Bülent Gürakın

www.greenginnovation.com

Mail: blntgrkn@gmail.com



ERA (Explosive Reactive Armour)

Patlayıcıli reaktif zırh yani ERA (Explosive Reactive Armour) reaktif zırhlar arasında en yaygın kullanılan zırh türüdür. Reaktif zırhlar

ilk önce tanklarda olmak üzere zırhlı personel taşıyıcı ve zırhlı muharebe araçlarında kullanılmaktadır. Patlayıcıli reaktif zırh kabaca iki metal plaka arasına sıkıştırılmış patlayıcıdan oluşur. ERA'nın dışındaki metal plakaya herhangi bir mermi penetrasyonu olursa içerisindeki patlayıcı dışı doğru patlamak suretiyle gelen merminin etkisini kırar veya azaltır.

ERA'ların dezavantajı da bulunmaktadır. Muharebe alanında ERA bulunan tank isabet alırsa yakınında çarpışan piyadeler zarar görebilir

SLERA (Self-Limiting Explosive Reactive Armour)

Kendinden sınırlayıcı patlayıcı reaktif zırh (SLERA), ERA sistemi tabanıyla şekillenmiş patlayıcı yapısında değişiklik yapılmış sistemdir. SLERA (self-limiting explosive reactive armour) pasif zırh sayılabilecek kadar daha düşük kütleli patlayıcılar kullanmaktadır. SLERA bünyesinde ki patlayıcı sayesinde kendisine nüfuz eden patlayıcının kontrollü bir şekilde yayılmasını sağlar. SLERA, ERA'ya göre daha düşük performansa yol açsa da araç yapısı üzerinde etkileri de azaltmaktadır. Bununla birlikte SLERA daha ucuzdur ve üretilmesi daha kolaydır.





NERA (Non-Energetic Reactive Armor)

Enerji olmayan reaktif zırh yani NERA, ERA'lar gibi benzer sandviç yapıdadır fakat patlayıcı bulundurmaz. Genellikle HIP (Hot Isostatic Pressing) ile sinterlenerek oluşturulan seramik-metal oluşumlarından olan borkarbür, alümina, titanyum karbür, silisyum karbür gibi blokların arasına plastik, aramid gibi malzemeler yerleştirilmesi ile oluşur. ERA'lara oranla çok daha uzun ömürlü, üretimi pahalı ve bakım maliyetleri fazla bir zırhtır. ERA'lar kullan-at tepkisel zırhlar olarak bilinir. NERA'lar ise uzun ömürlüdür. Birden fazla gelen darbeye dayanıklılık gösterebilir. Her 5 yılda bir değiştirilmesi gerekmekte olup bakım süreci pahalıdır

NxRA (Non-Explosive Reactive Armor)

Patlayıcı olmayan reaktif zırhlar kısaca NxRA'lar, NERA zırhlara benzer yapıdadır. Yapısal olarak tek bir fark mevcuttur. Plastik yerine polimer kullanılmaktadır. SLERA'larda olduğu gibi yine İsrail tarafından kullanılan NxRA'lar, yüksek patlayıcı anti-tank (HEAT) mühimmatlarına karşı NERA'lardan daha efektif korumaya sahiptir. İsbet aldıktan sonra tıpkı SLERA'lar gibi oluşan patlamayı çok küçük bir nokta yerine çok daha büyük bir yüzeye etki edecek şekilde tepki vererek, tankları korumaktadır. Korumayı arttırmak için zırhta oluşabilecek bozulmaları göze alarak NxRA kullanımını seçen İsrail, bu şekilde tanklarını anti-tank mühimmatlarına karşı daha iyi koruyabilecekken çok fazla HEAT korumasına yöneldiğinden dolayı tankları zırh delici sabot mühimmatlara karşı Leopard 2A7, M1A2 Abrams, ALTAY gibi tanklara karşı çok daha az korunmak zorunda kalmıştır.





ÇÖZÜMSÜZLÜK

Mevcut çözümler sorunu tam olarak çözememektedir

Bu gün en gelişmiş zırh sistemi olarak kabul edilen reaktif zırhlı araç koruma sistemlerinin bile geliştirilen teknolojiler karşısında tam koruma sağlayamadığı ve kesin çözüm için elektronik ve elektro manyetik yöntemlere yönelindiği görülmektedir.

ÇÖZÜM BELKİ DE DÜŞÜNÜLENDEN ÇOK DAHA BASİT

Ortaya çıkan sonuç bu konuda yeni bir bakış açısına gereksinim duyulduğu şeklindedir.Çözüm belki de çok basit uygulamalarda gizli. Fakat bunun için yetenekli ve ekonomik bir malzemeye gereksinim var...



Çok sert, hibrit kullanılabilen kabuk



İçine yeni çözümlerin gizlenebileceği çok hafif ve sağlam gözenekli katman



Yeni bir bakış açısı, Mükemmel kombinasyon

GELİŞTİRDİĞİMİZ MALZEMENİN REAKTİF ZIRH TEKNOLOJİSİ İLE İLİŞKİSİ

MEVCUT SİSTEMLERDE KULLANILAN TEKNOLOJİ

Bilindiği üzere özellikle iki zırh koruma sistemi çeşitli güçteki patlayıcıların (RPG-7, RPG- 29, RPG-27 vs.) özel seramik plakaların ya da metal ile hibrit kullanılan seramik plakaların içine gizlenmesi ve roketin isabet etmesi ile karşı infilak sonucu roketin etkisiz hale getirilme prensibine dayanmaktadır. Bu amaçla kullanılan seramik plakaların üretimi yüksek ısı dereceli fırınlar ve yüksek basınçlı preslerin birlikte kullanıldığı üretim sistemlerini gerektirmektedir. Patlayıcıyı taşıyan seramikler ağırlık olarak 2000kg/M³'ün üzerinde (özellikle ağırlık 2>) ve yoğun kullanımda zırhlı araca ta aşırı yük bindirmektedir.

Özellikle muharebe şartlarında her kilogram ağırlığın yakıt tüketimini ve zırhlı aracın hızını, hareket kabiliyetini düşürdüğü düşünülürse bu tip ekstra korumaların sağladığı yararlar yanında bir takım dezavantajları da içerisinde barındırdığı bir gerçektir. Bugüne kadar bu konuda alternatif bir çözümün olmayışı en iyi çözüm olarak bu yöntemlerin kullanılmasını zorunlu kılmıştır.

MALZEMEMİZİN ÖZELLİKLERİ

Şirketimiz seramik sektöründeki birikimlerine dayanarak pişirme gerektirmeyen spesifik seramik türlerinin geliştirilmesi için kurulmuş bir Ar Ge şirkettir.2015 yılında başladığımız ve 2018 yılında resmi bir proje haline getirdiğimiz projemiz 21 12 2020 tarihinde resmi olarak başarı ile sonuçlandırılmıştır.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre;

- 1 - Malzememiz Kil + Doğal Puzolan kökenlidir. Ar Ge çalışmamız sonucu TRL 7 seviyesine getirilmiştir.
- 2 - Mineral yapılıdır, içinde sentetik, yanıcı, sağlığa zararlı bileşenler yoktur.
- 3 - Hammaddesinden, işleme proseslerine kadar son derece ekonomiktir.
- 4 - Seramik özellikleri göstermesi için pişirmeye - ısı işleme gerek duymaz.
- 5 - Sıvı formdadır. Uygulaması son derece basittir. Karıştırılır ve kalıplara dökülür. Atmosferik şartlarda kendiliğinden sertleşir
- 6 - Pişirilmediği için her türlü görevlendirilmiş malzemeyi, özelliklerini koruyarak bünyesinde taşır.
- 7 - Silisyum Karbür, Kuvars gibi sert malzemelerle bir bütün oluşturur, bu malzemelerin özelliklerini fiziki yapısında tam olarak yansıtır.

Yukarıda sıralanan özellikler malzememizin genel özellikleridir.

Malzememizi "özel bir malzeme" yapan esas özelliğine gelince:

GELİŞTİRDİĞİMİZ MALZEME Kil + Doğal Pusolan KÖKENLİDİR VE İKİ FORMU VARDIR

"Tüm malzemelerimiz bu iki malzeme'nin değişik formlarıdır"

GreCer

Gözeneksiz Kil + Doğal Puzolan

% 100 ekolojik, Kil + Doğal puzolan kökenli, gözeneksiz, basınç dayanımı 20 MPa'dan 60 MPa'ya kadar (bu rakamı özel formlarda arttırmak mümkündür), seramik özelliği gösteren, her türlü doğa şartlarına dayanıklı, sudan etkilenmeyen, A1 sınıfı yanmaz, çevre dostu, 1600 - 2500 kg / M3 yoğunluk...

GrePor

Gözenekli Kil + Doğal Puzolan

Ar Ge çalışmalarımız sonucu geliştirdiğimiz % 100 ekolojik, gözenekli, her türlü doğa koşuluna dayanıklı, A1 sınıfı yanmaz, Kil + Doğal puzolan kökenli, 60 - 400 kg/M3 yoğunluk, 100 kPa - 7 MPa basınç dayanımlı (özel formlarında değerleri yukarıya çekmek mümkün), 0.025 - 0.10 W/mK izolasyon katsayılı, mineral izolasyon malzemesi.

MALZEMEMİZİ “ÖZEL VE ALANINDA RAKİPSİZ” YAPAN ANA ÖZELLİĞİ

Her iki malzeme(GreCer ve GrePor) kökenleri aynı olduğu için aynı proste katmanlar şeklinde uygulanabilir. Yani, istenilen incelikte son derece sert bir yüzey ve bu yüzeyin altında son derece hafif, mükemmel ısı ve ses izolasyon yeteneğine sahip, içine istenilen her şeyin yapısı bozulmadan(sertleşmesi için pişirme, ısı gerekmemektedir) gizlenebileceği, istenilen kalınlıkta ikinci bir katman uygulanarak mükemmel özelliklerde tek katmanlı bir ürün elde edilebilir.

Her iki malzeme aynı kökenden geldiği için moleküler ve kimyasal olarak bir birine bağlıdır ve tek bir katman özellikleri gösterir. Zaman, iklim koşulları, mekanik, kimyasal etkiler ile birbirlerinden ayrılma eğilimi göstermezler ve sonsuz ömürlüdürler.



greeng
Green Engineering

INNOVATION
Construction & Insulation & Arts

MALZEMEMİZ REAKTİF ZIRH TEKNOLOJİSİNDE NASIL KULLANILABİLİR..?

Yukarıda anlatılan iki katmanlı, yani ön yüzeyi son derece sert ve zırhlandırılmış bir katman + hemen arkasında gözenekli, hafif, ama sağlam, her türlü zayıf patlayıcı, kimyasal madde kapsülleri, düzenek v.b maddeleri içinde saklayabilecek, dış etkilerden etkilenmeyen ikinci bir katman = Zırhlı araçlar için son derece ekonomik ve kolay üretilebilecek koruyucu ikincil bir kaporta, ya da kabuk...

Malzememizin Aramid, Kevlar gibi kompozit malzemeler ile birlikte kullanılması sonucu elde edilen 2- 2,5 cm kalınlığındaki formunun G3 mermilerini durdurabildiğini Muğla İl Jandarma Komutanlığında 2018 – 2019 yıllarında yaptığımız test çalışmalarında gördük Fakat balistik sektörünün karakteristik zorlukları bu çalışmalarımızı durdurmamıza ve ticari yaşamımızı sürdürmek için projemizi başka alanlara kaydırmamıza neden oldu. Yönlendiğimiz projemizin başarı ile sonuçlanması üzerine yaptığımız değerlendirmede malzememizin kapasitesinin ve yeteneklerinin balistik alanında yaptığımız ilk çalışmalardan çok daha ileri boyutlarda olduğunu fark ettik. Bu yüzden elde ettiğimiz sonuçlar ile bu ön projeyi yazmaya karar verdik.

MALZEMEMİZ İLE REAKTİF ZIRH TEKNOLOJİSİNDEN FAYDALANILARAK FARKLI BİR TEKNİK GELİŞTİRİLEBİLİR Mİ..?

Kuşkusuz evet... Geliştirdiğimiz malzemenin getirdiği yeni olanaklar ile (pişirme gerekmeden seramik özellikleri göstermesi ve sert kabuk+gözenekli katmanın aynı proseste kullanılabilmesi = çok hafif, çok sağlam, istenilen özelliklerin içine gizlenebildiği ekonomik ikincil bir katman, kaporta) Roket atar mermilerinin zırhlı araçlar için ilk andaki ölümcül işlevleri etkisiz hale getirilip, roket atarlar zırhlı araçlar için bir tehdit olmaktan çıkarılabilir. Bu argümanın hayata geçirilebilmesi için bazı fikirlerimiz ve ön çalışmalarımız bulunmaktadır.



2 cm kalınlığında Tvaron destekli G3 mermisini durduran test plakamız

ZIRHLI ARAÇLARIN SES VE ISI İZOLASYONUNDA MALZEMEMİZİN KÖPÜK FORMU'NUN KULLANILMASI

Malzememizin Reaktif zırh teknolojisinde kullanılması bir proje gerektirse de, zırhlı araçların ses ve ısı izolasyonun da kullanılması bir proje gerektirmemektedir. Çünkü sonuçlandırdığımız Ar Ge projesinde izolasyon konusu başarı ile sonuçlandırılmış ve kullanılabilir durumdadır.

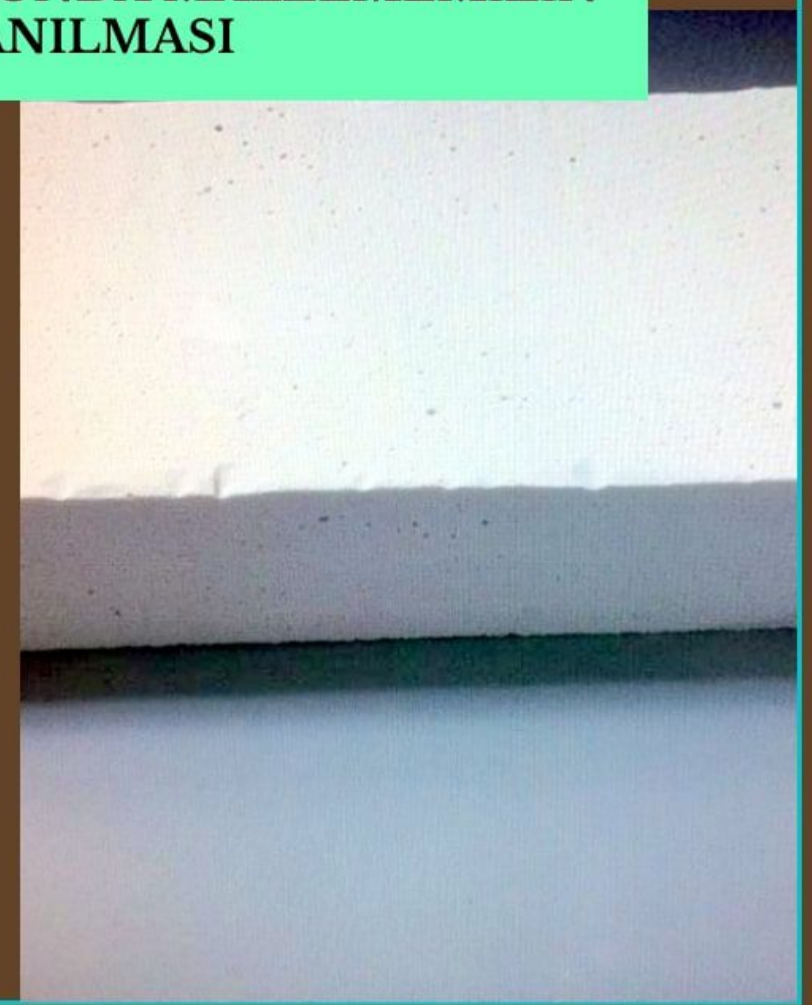
Malzememizin mineral köpük formu şu anda zırhlı araçların izolasyonunda kullanılan pahalı seramik izolasyon plakaları, cam yünü, taş yünü gibi uzun vadede kalıcı olmayan, sağlığa zararlı, yenilenmesi gereken ve yetersiz fiziki özelliklere sahip izolasyon malzemeleri yerine son derece ekonomik ve kalıcı bir çözümdür.



ZIRHLI ARAÇLARIN SES VE ISI İZOLASYONUNDA MALZEMEMİZİN KÖPÜK FORMU'NUN KULLANILMASI

Malzememizi rakipsiz kılan diğer önemli bir özellik ise malzemenin mobil olarak kullanımının son derece basit olması ve malzemeyi oluşturan bileşenlerin karıştırılarak yerinde boşluklara enjekte edilmesi ile kullanılabilir oluşudur. Malzeme uygulandığı yerde tıpkı poliüretan köpük gibi şişer ve erişilmesi mümkün olmayan tüm boşlukları bile hiç boşluk kalmayacak şekilde doldurur. Bu sayede yüksek ısıya dayanıklı, yanmaz, zehirli gazlar üretmeyen ideal ısı ve ses izolasyonu sağlar.

Malzememizin özellikle 80-120 KG/M³ yoğunlukta ve 0.035 W/mK - 0.040 W/mK ve 135- 190 kPascal basınç dayanımı değerleri ile bu konuda dünyada rakipsiz bir izolasyon malzemesidir.





Geliştirdiğimiz malzeme ve ürünler TRL 7 aşamasındadır. Başlangıç kısmında da belirttiğimiz gibi bu sunum bir ön proje taslağıdır ve uzmanların da yer alacağı profesyonel bir ekiple üzerinde titizlikle yeniden çalışılmalıdır. Birikimimiz ve yeni çözüm önerilerimiz ile bu konuda yeni ve sürpriz çözümler üretilebileceğine inanıyoruz.

Bu yüzden bu projenin desteklenmesi ve yeniden şekillendirilmesi için, konusunda uzman, yeniliklere ve sıra dışı çözümlere açık resmi, yarı resmi ve alt yapısı güçlü şirketler arıyoruz.

Geniş bilgi için www.greenginnovation.com sitesimizi ziyaret edebilirsiniz. Ya da blntgrkn@gmail.com adresinden bizim ile iletişime geçebilirsiniz.

