**T.C.**

**ULAŞTIRMA DENİZCİLİK VE HABERLEŞME BAKANLIĞI**

**Ulaştırma Denizcilik Ve Haberleşme Araştırmaları Merkezi Başkanlığı**

**2015 YILI**

**DESTEKLEMEDE ÖNCELİKLİ**

**AR-GE KONULARI**

**30.06.2015**

1. **ELEKTRONİK-HABERLEŞME**

**EH2015-1-01:** Kablosuz Haberleşme Sistemine Yönelik Erişim ve Transmisyon Amaçlı Anten Sistemleri İle Diğer Şebeke Bileşenlerinin Tasarımı ve Geliştirilmesi

**EH2015-1-02:** Son Kullanıcı Terminalleri ve Altyapı Bileşenlerinin Yerli Tasarım ve Üretimi Dâhil Olmak Üzere, Ağ ve Transmisyon Cihazlarının (Eşzamanlı Sayısal Hiyerarşi(*SDH*)*,* Yoğunlaştırılmış Dalga Boyu Bölmeli Çoğullama(*DWDM*)*,* Switch*,* Router *vb.*) Yönetimi, İlgili Sistemlere Yönelik Yazılım ve Donanımın Geliştirilmesi

**EH2015-1-03:** 5G Haberleşmesine Yönelik Projeler

1. 5G Haberleşmesine Yönelik Donanım ve Yazılım Geliştirilmesi
2. Uluslararası Mobil Telekomünikasyon (*IMT*) Sistemlerinde Çekirdek Ağ Teknolojilerinin, Gelişmiş [paket ağ alt yapısı](http://tureng.com/search/paket%20a%C4%9F%20alt%20yap%C4%B1s%C4%B1) (*EPC*) ve Sanallaştırılmış Ağ Fonksiyonu (*NFV*) Tabanlı Olarak Geliştirilmesi

**EH2015-1-04:** Sistemlerin Akıllandırılarak İnternet Üzerinden Haberleşme ve Kontrolünün Sağlanması (IoT)

**EH2015-1-05:** OTT(*Over The Top*) Uygulamaları

**EH2015-1-06:** Siber Güvenlik ve Bilgi Güvenliği Projeleri

1. Milli İmkânlarla Bilgi İşlem Alt Sistemlerinin Üretilmesi
2. Güvenli İnternet’in Tesis Edilebilmesine Yönelik Donanım, Yazılım ve/veya Sistem Geliştirilmesi
3. Milli Kripto Sistemi Geliştirilmesi
4. Rapor ve Kayıt Format Dönüştürücü Sistemi
5. Gelişmiş Sürekli Siber Tehditler (*APT*) İçin Analiz Yazılımı

**EH2015-1-07:** Akıllı Kent, Akıllı Ulaşım, Yeşil Bilişim Çözümleri

1. Karayolları Araçları Arasında İletişim Ağı Oluşturulması, Akıllı Ulaşım Sistemleri Kurulması ve Geliştirilmesi
2. Türkiye Anlık Trafik Yoğunluk Haritası
3. Karayolu Kesitinde Trafik Verilerinin Toplanması Amaçlı Dedektörlerin Geliştirilmesi
4. Tünel, Köprü, Yol, Kavşak, Ücret Toplama Merkezi ve Park Alanlarında LED Armatürlü Yönetilebilir Enerji Sistemlerinin Geliştirilmesi

**EH2015-1-08:** İnsansız Hava Araçları Vasıtasıyla Haberleşme

**EH2015-1-09:** Uydu Haberleşmesinde Yüksek Frekanslı Sinyal Güç Kaynağı

**EH2015-1-10:** Görünür Işıkla Haberleşme (*VLC*) Sistemlerinin Geliştirilmesi

**EH2015-1-11:** Spektrumun Verimli Kullanımı İçin Akıllı Radyolar ve Dinamik Spektrum Erişimi

**EH2015-1-12:** Büyük Veri Analizi ve Bulut Tabanlı Sistemlerde Yönetim ve Hizmet Portalı

**EH2015-1-13:** Bulut Tabanlı Sistemlerde Dosya Güvenliği

**EH2015-1-14:** Boğazlarda Kablosuz Ağ Projesi

**EH2015-1-15:** Türk Boğazları Gemi Trafik Sisteminin Kurulması ve Geliştirilmesi

**EH2015-1-16:** Araç ve/veya Yük Takip Sisteminin Geliştirilmesi

1. **HAVACILIK ve UZAY TEKNOLOJİLERİ**

**HU2015-1-01:** Hava Araçları İçin Motor Geliştirilmesi

**HU2015-1-02:** Sivil Amaçlarla Kullanılabilecek İnsansız Hava Aracı Geliştirilmesi

**HU2015-1-03:** Hava Aracı Pal ve Pervane Teknolojilerinin Geliştirilmesi

**HU2015-1-04:** Hava Araçları Mekanik Sistemlerinin Geliştirilmesi

**HU2015-1-05:** Hava Aracı Tasarımı ve Optimizasyonu

**HU2015-1-06:** Havaalanı Işıklandırması LED Teknolojisinin Geliştirilmesi

**HU2015-1-07:** Havacılık ve Uzay Malzemelerinin (*Kompozit Magnezyum, Alüminyum, Titanyum Alaşımları Vb.*)Geliştirilmesi

**HU2015-1-08:** Ticari Uçak ve/veya Alt Sistemlerinin Geliştirilmesi

**HU2015-1-09:** Havalimanı Pist ve Pat Sahaları Üzerinde Hareket Eden Her türlü Aracın Yönlendirilmesi, Park Ettirilmesi, İzlenmesi ve Kontrolü Sistemlerinin Geliştirilmesi

**HU2015-1-10:** Uydu İtki Sistemi (*Thruster*) Geliştirilmesi

**HU2015-1-11:** Uzaya Erişim Amaçlı Sonda Roketi ve Alt Bileşenlerinin Geliştirilmesi

**HU2015-1-12:** Otomatik Tanımlama Sistemli Uydu Platformu Geliştirilmesi

**HU2015-1-13:** Uydu ve Yer Tabanlı Bölgesel Konumlama Sistemi Fizibilitesi ve Ön Tasarımı

**HU2015-1-14:** Yüksek Çözünürlüklü Uydu Kamerası ve Alt Bileşenlerinin Geliştirilmesi

**HU2015-1-15:** Uydu Optik Sistemlerinin Geliştirilmesi

**HU2015-1-16:** Optik, Radyo ve Kızılötesi Teleskop Sistemlerinin Tasarımı ve Geliştirilmesi

**HU2015-1-17:** Yüksek İrtifa Platformu İle İlgili Sistem ve Malzemelerin Geliştirilmesi

**HU2015-1-18:** Uydu Simülasyon Yazılımı

**HU2015-1-19:** Kompozit Malzeme Üretimi İçin Otomatik Fiber Serim Teknolojisinin Geliştirilmesi

**HU2015-1-20:** L-Band ve K-Band Aktarıcı (*Transponder*) Geliştirilmesi

**HU2015-1-21:** Haberleşme Uyduları Yer Sistemleri Geliştirilmesi

**HU2015-1-22:** Fiber Optik Jiroskop (*Gyro*) Geliştirilmesi

**HU2015-1-23:** Uzay Şartlarına Uygun Güneş Hücresi Geliştirilmesi

**HU2015-1-24:** Ticari Uydu Alt Sistemlerinin Geliştirilmesi

1. **DEMİRYOLLARI**

**DRY2015-1-01:** Yüksek Hızlı Tren Tasarımı ve Geliştirilmesi

**DRY2015-1-02:** Milli Tren Setleri (Elektrikli Tren Seti (*EMU*) ve Yüksek Hızlı Tren (*YHT*)) Merkezi Kontrol, Yönetim ve İzleme (*TCMS*) Sistemlerinin Geliştirilmesi

**DRY2015-1-03:** Yüksek Hızlı Tren Setleri ve Hatlarında Emniyet, Güvenlik Ve Konfor İzleme Sistemi

**DRY2015-1-04:** Raylı Sistem Araçları İçin CERMotoru Tasarımı ve Geliştirilmesi

**DRY2015-1-05:** E68000 Tipi Anahat Lokomotifi Cer ve Kontrol Sistemlerinin Tasarımı ve Geliştirilmesi

**DRY2015-1-06:** Dizel Motor Modernizasyonu

**DRY2015-1-07:** Dizel Motor Yakıt Dönüşüm Sistemleri Geliştirilmesi

**DRY2015-1-08:** Demiryolu Araçları için Hat Açıklığı Değişebilen Boji Tasarımı, Geliştirilmesi

**DRY2015-1-09:** Demiryolu Araçları (Konvansiyonel ve Şehir İçi Raylı Sistem) İçin Boji Tasarımı, Geliştirilmesi

**DRY2015-1-10:** Demiryolu araçları içinFren Sistemlerinin Geliştirilmesi

**DRY2015-1-11:** Polimer Esaslı Sönümleme Malzemeleri (Elastomer) Geliştirilmesi

**DRY2015-1-12:** Dizel Elektrikli Tren Seti (*DEMU*) İçin Dizel Motor Tahrikli Elektrojen Grubu Tasarımı ve Geliştirilmesi

**DRY2015-1-13:** Araç İçi ve İstasyon Yolcu Bilgilendirme, Anons Sistemi Geliştirilmesi

**DRY2015-1-14:** Demiryolu İşletmecilik Optimizasyonunu Sağlamak Amacıyla Entegre Model Oluşturulması

**DRY2015-1-15:** Kompozit Esaslı Travers Geliştirilmesi

**DRY2015-1-16:** Tren Üstü Kapalı Devre Televizyon Sisteminin (*CCTV*) Geliştirilmesi

**DRY2015-1-17:** Modüler Metro Aracı Tasarımı ve Geliştirilmesi

**DRY2015-1-18:** Demiryolu Sinyalizasyon Sistemleri Otomatik Tren Koruma ve Kontrol Sistemi Araç Üstü Ekipmanı Geliştirilmesi

1. **DENİZCİLİK**

**DZY2015-1-01:** Liman Operasyon, Emniyet ve Güvenlik Sistemlerinin Geliştirilmesi

**DZY2015-1-02:** Gemi Yakıt Takip ve Kontrol Sisteminin Geliştirilmesi

**DZY2015-1-03:** Gemi Can Kurtarma Teçhizatın daLSA kodlu ürünlerin akreditasyonunun sağlanması için test merkezi kurulması

**DZY2015-1-04:** Uydu Tabanlı Arama Kurtarma Yer İstasyonu (LUT) ve Kaza Uyarı Cihazları (beacon) Geliştirilmesi,

**DZY2015-1-05:** Denizcilik Eğitimlerinde Kullanılacak Simülatörlerin Geliştirilmesi

**DZY2015-1-06:** E-Seyir Sistemlerinin Geliştirilmesi

**DZY2015-1-07:** Etmen Tabanlı Uygulamalarla Denizalanı Farkındalığı Sağlanması

**DZY2015-1-08:** Uydu Görüntüleri Üzerinden Gemi Taraması Yapan Altyapıların Geliştirilmesi

**DZY2015-1-09:** Gemi Safra Sularının Kontrolu Sözleşmesi (BWMC) gereği gemilere arıtma cihazı arıtma cihazı tasarımı ve geliştirilmesi

**DZY2015-1-10:** Hafif ve dayanıklı malzeme kullanılarak deniz ambulansı, deniz taksi ve benzeri sürat teknelerinin tasarımı ve prototip üretimi

**DZY2015-1-11:** Gemi boyası ve yeşil (çevreye duyarlı) raspa tekniklerinin geliştirilmesi

**DZY2015-1-12:** Gemi sevk sistemleri (Pervane, Yan Manevra Pervanesi ve Dümen)tasarımı, Kayar su geçirmez kapılar ve şaft sistemi sızdırmazlık elemanlarının geliştirilmesi

**ELEKTRONİK HABERLEŞME AR-GE KONULARI**

**EH2015-1-01: Kablosuz Haberleşme Sistemine Yönelik Erişim ve Transmisyon Amaçlı Anten Sistemleri İle Diğer Şebeke Bileşenlerinin Tasarımı ve Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Kablosuz elektronik haberleşme hizmetlerinin gelişimi dikkate alındığında, şebeke tarafından kullanılan tüm erişim ve transmisyon amaçlı anten sistemleri ile diğer şebeke bileşenlerinin ülkemizde tasarımı ve geliştirilmesi hedeflenmektedir.

**EH2015-1-02: Son Kullanıcı Terminalleri ve Altyapı Bileşenlerinin Yerli Tasarım ve Üretimi Dâhil Olmak Üzere, Ağ ve Transmisyon Cihazlarının (Eşzamanlı Sayısal Hiyerarşi(*SDH*)*,* Yoğunlaştırılmış Dalga Boyu Bölmeli Çoğullama(*DWDM*)*,* Switch, Router *vb.*) Yönetimi, İlgili Sistemlere Yönelik Yazılım ve Donanımın Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Özellikle Ethernet haberleşmesinde kullanılan şebeke cihazları (switch, router, firewall vs.) günlük hayatımıza daha çok girmekte ve tüketimi artmaktadır. Kurumsal çözüm için kullanılan şebeke cihazları yüksek maliyetlerle ithal edilmektedir. Ethernet, DWDM, SDH, 4G ötesi gibi teknolojilerle irtibatlı şebeke cihaz ve yazılımının üretimi sayesinde, farklı katmanlardaki teknolojilerin geliştirilebilmesine imkân sağlanacaktır.

Ülkemiz haberleşme altyapılarında kullanılan her ağ ve transmisyon cihazının yönetimi, bahse konu cihazları üreten firmanın sağladığı yönetim yazılımı ile sağlanmaktadır. Bu yazılım marifeti ile haberleşme altyapısında çalışan tüm cihazların konfigürasyonlarının yapılması, alarm ve sistem kayıt dosyalarının tutulması gibi bilgi güvenliği açısından kritik işlemler gerçekleştirilebilmektedir. Bu kritik işlemleri gerçekleştiren yazılımlar ve donanımlar geliştirilecektir.

**EH2015-1-03: 5G Haberleşmesine Yönelik Projeler**

1. **5G Haberleşmesine Yönelik Donanım ve Yazılım**

**Genel Çerçeve:**

Mobil elektronik haberleşme sektöründeki gelişim dikkate alındığından, hâlihazırda araştırma safhasında olan ve 2020’li yıllarda standartlaşma sürecinin tamamlanması beklenen ve 5’inci nesil elektronik haberleşme şebeke ve son kullanıcı cihazlarına yönelik her türlü araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin yapılacaktır.

Mobil iletişim ağları, her on senede bir, yeni bir nesle geçmektedir. Her nesil, kullandığı frekanslar, içerdiği teknolojiler ve altyapı ekipmanları olarak geriye uyumlu olmayan farklılıklar içermektedir. Ülkemizde 1994 yılında GSM (2G) standardıyla kullanıma girmiş olan mobil ağların, 2015 yılında 4G hizmetlerini verebilecek seviyeye getirilmesi için çalışmalar başlatılmıştır.

Hücresel haberleşme sistemlerinin altyapısını, çekirdek ağ, baz istasyonları ve anten uç birimleri oluşturmaktadır. Bu yapıyı oluşturan teknolojik ürünlerin tamamı yurtdışından ithal edilmektedir. Antenler ise diğer altyapı elemanlarına kıyasla, teorisi daha iyi bilinen ve ülkemizdeki bilgi birikimi ile daha kısa sürede geliştirilebilecek olan ürünlerdir.

Makro hücre anteni, mobil iletişim ağlarında kulelerde, direklerde, bina çatılarında ve bunun gibi harici ortamlarda kullanılan, 5km’den 25km’ye kadar kapsama alanı olan antenlerdir. Ülkemizdeki 84.000 baz istasyonunda 250.000’i aşkın makro hücre anteni kullanılmaktadır. 5G hizmeti için 5G frekanslarını içeren antenlerin kurulması gerekmektedir. Fakat mevcut antenlere ilave yeni antenler kurulmasında karşılaşılan zorluklar sebebiyle, geliştirilecek antenlerin 2G, 3G ve 4G hizmetlerini de kapsayabilecek çok-bantlı antenler olması istenmektedir. Bu sayede mevcut antenlerin, çok-bantlı 5G antenler ile değiştirilmesi mümkün olacaktır.

Bu çağrı kapsamında 5G hizmetlerine uygun, Çok Girdili Çok Çıktılı Sistem (*MIMO*) ve Hüzmeleme (*Beamforming*) gibi yenilikçi teknolojilere elverişli, uluslararası ticari rekabeti sağlayacak seri imalata hazır makro hücre antenlerinin yerli imkânlarla geliştirilmesi ve ülkemizde 5G ve ötesine hazırlayacak yerli teknolojilerin hazırlanması hedeflenmektedir.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek antenlere ait teknik isterler şunlardır:

* Anten, 790–960 MHz ve 1710–2690 MHz frekans aralıklarını kapsayacak şekilde çok bantlı olmalıdır.
* Antenler +45⁰/-45⁰ çift polarizasyonlu olacaktır.
* Anten kazancı, düşük bantta asgari 14 dB ve yüksek bantta asgari 17 dB olmalıdır.
* Antenin yatay ışıma paterninde, yarım güç huzme genişliği (*HPBW*) 65⁰ olmalıdır.
* Antenin dikey ışıma paterninde, Yarı Güçlü Işıma Genişliği (*HPBW*) tipik olarak düşük bant için 15⁰, yüksek bant için 6⁰ olmalıdır.
* Her bir giriş, düşük bantta 500 W, yüksek bantta 200 W güce dayanıklı olmalıdır.
* Antenin her bir bandı müstakil olarak dikeyde 2⁰-12⁰ arası elektronik downtilt yapılabilmelidir.
* Elektronik downtilt, Anten İrtibat Standartları Grubu (*AISG*)protokolüne uygun olarak uzaktan kumanda edilebilmelidir.
* Antenler -40⁰C ile +60⁰C arasında ve harici ortam koşulları altında çalışacak yapıda olmalıdır.
* Fiziki olarak 1,5 m. uzunluğu ve 25 kg. ağırlığı aşmamalıdır.

1. **Uluslararası Mobil Telekomünikasyon (*IMT*) Sistemlerinde Çekirdek Ağ Teknolojilerinin, Gelişmiş** [**paket ağ alt yapısı**](http://tureng.com/search/paket%20a%C4%9F%20alt%20yap%C4%B1s%C4%B1) **(*EPC*) ve Sanallaştırılmış Ağ Fonksiyonu (*NFV*) Tabanlı Olarak Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

* Uluslararası Mobil Telekomünikasyon (*IMT*) Sistemlerinde Çekirdek Ağ (*EPC*) Teknolojileri Geliştirilmesi Projesi kapsamında Beşinci Nesil (*5G/LTE*) Haberleşme sistemlerinde baz istasyonu ile mobil kullanıcı haberleşmesinin ve kullanıcıya sağlanacak hizmetlerin kontrolünü sağlayan çekirdek ağ bileşenlerinin sanallaştırmaya uygun olarak, ölçeklenebilir bir yapıda geliştirilmesi ve dar bant sistemlerle birlikte çalışabilirliğinin sağlanması amaçlanmaktadır.
* Proje ile Uluslararası Mobil Telekomünikasyon (*IMT*) Sistemlerinde siber saldırılara karşı milli güvenlik mekanizmalarının güçlendirildiği, farklı haberleşme politikalarının uygulanabileceği, uluslararası piyasada rekabet edebilir, veri akışı ve güvenliğinin kontrol altında olduğu çekirdek ağ teknolojilerinin millileştirilmesi sağlanacaktır.
* Kamu güvenliğinden sorumlu kurum ve kuruluşların, büyük ve yoğun yerleşim alanlarında yüksek çözünürlüklü görüntü ve video servislerini destekleyen haberleşme altyapısı ihtiyacı bulunmaktadır. Söz konusu ihtiyacın, güvenlik kriterleri göz önünde bulundurularak milli imkân ve kabiliyetlerle karşılanması gerektiği değerlendirilmektedir.

**Kapsam:**

* Proje ile uçtan uca ağ güvenliğinin sağlanması amacıyla, ülkemizde ULAK Projesi kapsamında geliştirilmekte olan 4G baz istasyonu ile birlikte çalışacak Uluslararası Mobil Telekomünikasyon (*IMT*) Sistemlerinde çekirdek ağ (*EPC*) teknolojilerinin geliştirilmesi planlanmaktadır. İlgili çözümler, ticari amaçlara da hizmet edebilecek şekilde geliştirilecektir. Ticari pazarda kullanıcı sayıları kamu güvenliği kullanıcılarına göre çok daha fazladır. Bu doğrultuda geliştirilecek çözümlerin ölçeklenebilir yapıda olması gerekmektedir.
* Proje kapsamında geniş bantlı haberleşme sistemlerinin şebeke mimarisinde yer alan Ev Abone Sistemi, (*HSS*)-Hareketlilik Yönetimi Oluşumu (*MME*), Servis Geçidi (Serving GW) Paket Ağ Geçidi (*PDN GW*), Güvenli İnternet Ve Servis Bazlı Ücretlendirme Sistemi (*PCRF*), Multimedya Yayın Çoklu Gönderim Servis Geçidi (*MBMS GW*), İnternet Protokolü Multimedya Alt Sistemi/Uygulama Sunumcusu (*IMS*)ve çekirdek şebekede yer alması gereken diğer bileşenler geliştirilecektir.
* Ayrıca proje kapsamında dünyada yoğun olarak üzerinde çalışılan, 5G kapsamında ana teknolojilerden birisi olması beklenen ve yazın zamanda ticari uygulamaya geçerek yaygınlaşması öngörülen Sanallaştırılmış Ağ Fonksiyonu (*NFV*) yetkinliğinin de kazanılması planlanmaktadır. Bu nedenle proje kapsamında geliştirilecek bileşenlerin NFV tabanlı olması planlanmaktadır. Bunun sağlanması amacıyla proje kapsamında üreticiden bağımsız, RAHAT (Rafta Hazır Ticari) donanımlar kullanılacaktır.

**EH2015-1-04: Sistemlerin Akıllandırılarak İnternet Üzerinden Haberleşme ve Kontrolünün Sağlanması (IoT)**

**Genel Çerçeve:**

Makineler Arası İletişim (*M2M*) uygulamalarıyla birlikte akıllı ulaşım sistemlerinin tesis edilmesinin, MOBESE gibi başarılı sistemlere ek olarak, Akıllı Ulaşım Sistemlerinde kullanılmakta olan [Tahsisli Kısa Mesafe İletişim](http://tureng.com/search/tahsisli%20k%C4%B1sa%20mesafe%20ileti%C5%9Fim) (Şerit Terki İhlali)(*DSRC*)*,* Ayarlanabilir Hız Sabitleyici (*ACC*), alkollü ya da uykulu sürücü tespiti maksatlı kullanılan sensor ve kameraların araçlara ve yol sistemlerine entegre edilerek ilgili konularda yerli yazılım ve donanımın geliştirilmesi ve desteklenmesi sağlanacaktır.

Makineler arası iletişim teknolojisinin gelişimi ile birlikte başta her türlü nakil araçlarının yakıt tüketimi, temel enerji ve doğal kaynakların etkin ve verimli bir şekilde yönetimi ile israfın azaltılması sağlanmakta, kayıp ve kaçaklar en aza indirilmekte ve ülke ekonomisine katkı sağlanmaktadır.

Bu konu başlığı altında geliştirilmesi beklenen sistemlere ait genel teknik bilgiler şunlardır:

* IoT protokollerinde kullanılacak alt sistemlerden birinin veya komponentlerinin geliştirilmesi, (Bunlar Düşük Güçlü İnternet Bağlantısı (Low Power Wi-Fi), Low Power Programlanabilir Mantık Kontrolü (*PLC*), Düşük Enerjili Bluetooth (*Bluetooth Low Energy*), Işık Modülasyonuna Dayalı İletişim (*LiFi*), Sensörler)
* Tasarlanan protokol ve çıktıların alakalı [Elektrik Elektronik Müh. Kurumu](http://tureng.com/search/elektrik%20elektonik%20m%C3%BCh.%20kurumu%20(ins.%20of%20elec.%20and%20elec.%20engin.))(*IEEE*) veya diğer standartlarla uyumlu olması,
* Entegre sistemlerin elektrostatik çarpma veya diğer etkenlere endüstri standartları seviyesinde dayanıklı olması,
* Gömülü sistemlerin montaj ve depolama sırasında oluşabilecek aşınmalara karşı dayanıklı mekanik güce sahip olması,
* Tasarımlar IoT sistemlerine entegre edilmeye uygun olmalı, gerekli iletişim altyapılarını bulundurmalı,
* Tasarımlar özel isteğe uyarlanmış ebatlar için üretilmeye uygun olmalı,
* Tasarlanan ürünlerin alakalı sertifikasyon standartlarına uygun olmasıdır.

**EH2015-1-05: OTT(*Over The Top*) Uygulamaları**

**Genel Çerçeve:**

Tüm dünyayı pazar olarak kullanabilen OTT (İnternet sağlayıcısının haberi ve kontrolü olmadan sunulabilen muhteva) uygulamaları, düşük geliştirme maliyetine rağmen hızlı şekilde değer kazanabilmektedir. Milyonlarca kullanıcısı bulunan OTT uygulamaları, kullanıcılara ait bir takım bilgileri terminal cihazından çekerek bilinmeyen amaçlara yönelik kullanabilmekte olup, bu husus milli menfaatler ile örtüşmemektedir. Bu bilgilerin yurtdışına çıkışını azaltacak, merkezi ülkemizde olan alternatif OTT uygulamalarının geliştirilmesi beklenmektedir.

Düşük bütçeli projeler ile akıllı cihazlar için yazılım ve uygulama geliştiren pek çok firma ve girişimci küresel çapta büyük ölçekli bir pazar oluşturmuş (iTunes, Google Play, Windows Phone gibi) ve bu pazar sürekli büyümektedir. Mobil uygulamalar, donanım üretimine göre daha küçük ölçekli yatırımlar ile geliştirilebilmektedir. Bu meyanda, mobil uygulamaların geliştirmesi beklenmektedir.

**EH2015-1-06: Siber Güvenlik ve Bilgi Güvenliği Projeleri**

1. **Milli İmkânlarla Bilgi İşlem Alt Sistemlerinin Üretilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Bilgi İşlem alt sistemlerinin tamamının milli imkânlarla ve farklı teknolojilerle üretilmesi ihtiyacı vardır. Bu sistemler; Veri tabanı sunucuları, (farklı mimari ve işlemci) Ani Tehdit (*Zero Time Threat*) Önleyici Güvenlik Duvarı sistemleri (yurtdışı bağımlılığına karşı), Yazılım Tabanlı Ağ sistemleri (*Software Defined Networks*), Uygulama Sunucuları (farklı mimari ve işlemci) gibi bilgi sistemlerini içermektedir.

**Kapsam:**

* Arm ve benzeri işlemcilerle çalışan sunucu yapılarının geliştirilmesi,
* Yazılım tabanlı bir güvenlik duvarı sistemi ve anahtarlayıcı geliştirilmesi,
* Yazılım ve donanım tabanlı yönetim sistemi geliştirilmesidir.

1. **Güvenli İnternet’in Tesis Edilebilmesine Yönelik Donanım, Yazılım ve Sistem Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

İnternet üzerinde yapılan her türlü iletişimin kontrolü, denetimi ve İnternet üzerinden yapılan zararlı ve yasadışı yayınlarla mücadele için Derin Paket Analizi (*DPI*), [Birörnek Kaynak Konumlayıcı](http://tureng.com/search/bir%C3%B6rnek%20kaynak%20konumlay%C4%B1c%C4%B1) (*URL*), filtreleme ve paket yakalama donanım ve yazılımının geliştirilecektir.

1. **Milli Kripto Sistemi Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Kablosuz haberleşme sistemleri, hareket yeteneği sayesinde birçok avantajı olmasına rağmen, radyo dalgalarının yayılım doğası gereği iletişim güvenliği ve gizliliği konusunda dezavantajlara sahiptir. Bu güvenlik açıklarından dolayı iletişime kötü niyetli üçüncü kişiler dâhil olabilir. Kötü niyetli üçüncü kişiler tarafından dinlemeyi önlemek için, geleneksel şifreleme tekniklerini tamamlayıcı olan Fiziksel Katman (*PHY*) tekniği umut verici sonuçlar vermektedir.

Kötü niyetli dinlemelere karşı alınacak olan önlemler özellikle askeri alanlarda, kamu güvenliğinde, sağlık sektöründe ve özel iletişim konularında daha da önem kazanmaktadır. Fiziksel katmanda yapılan haberleşme güvenliği diğer üst katmanlarda yapılan güvenlik algoritmalarını desteklemekte ve kablosuz iletilen işaretin gizli alıcılar için anlamsız hale getirmeyi amaçlamaktadır. Bu güvenlik algoritmaları sadece fiziksel katmanda veya katmanlar arasında bir işbirliği ile de yapılabilir.

Kablosuz haberleşme linklerinin fiziksel katmandaki belirli özellikleri ileri sinyal işleme teknikleriyle harmanlanırsa, güvenlik açıklarını önemli ölçüde azaltmak mümkündür. Kullanılan kablosuz kanalların uzaysal boyut ve rastgele sönümlenme özelliklerini beraberce dikkate alarak, sadece istenilen coğrafik konum içinde bilgilerin anlamlı olduğu iletişim teknikleri planlanabilir, tek verici-tek alıcı, çoklu verici-tek alıcılı haberleşme sistemleri için zamanla değişen ve çok yollu sönümlenmeli ortamlar için güvenli haberleşme teknikleri araştırılabilir. Böylece, amaçlanan alan dışındaki gizli alıcıların, özel ve hassas olan bilgilere ulaşmaları engellenebilmektedir.

Yayını dostça bozan mekanizmalar ile meşru kullanıcıya zarar vermeden, gizli alıcıların aldıkları sinyalleri bozan güvenlik teknikleri geliştirilebilir. Güvenlik tekniklerinin en genel sorunu olan gizli alıcıların işbirliği yapması konusu araştırılabilir ve önerilen yöntemlerin çözüm üzerindeki etkileri incelenebilir. Ayrıca sinyal özelliklerinin gizlenmesi teknikleri üzerinde çalışmalar yapılabilir.

Sonuç olarak bu çağrı ile kablosuz kanallarda haberleşme güvenliğinin sağlanması yöntemleri üzerinde araştırmaların yapılması amaçlanmaktadır.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek güvenli haberleşme sistemlerinden beklenenler şunlardır:

* Fiziksel katmanda haberleşme güvenliğinin sağlanması yöntemlerinin araştırılması,
* Yenilikçi haberleşme güvenliği tekniklerinin geliştirilmesi,
* Sinyal özelliklerini gizleme tekniklerinin geliştirilmesi,
* Güvenli haberleşme teknikleri için farklı katmanları içeren güvenlik modellerinin geliştirilmesi.

1. **Rapor ve Kayıt Format Dönüştürücü Sistemi**

**Genel Çerçeve:**

Günümüzde çevrimiçi kullanımın artması sonucu güvenlik riskleri ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Paylaşılan verilerin kritikliği, güvenlik ihlali oluşturacak tehditlerin artması ve bilginin maddi karşılığının değerlenmesi düşünüldüğünde güvenlik cihazları ve çözümlerine yapılan yatırımlar önemli hale gelmektedir.

Bilgi güvenliğinin sağlanmasında birçok cihaz ve çözüm kullanılmaktadır. Güvenlik cihazlarının yönetilmesi ve operasyonu kadar sonucunda üretilecek çıktıların analiz edilmesi de mühimdir. Bu cihazların kayıtları veya raporları çoğu zaman standart formatlarda değildir. Cihazların yeri geldiğinde kayıt toplama sistemlerine yönlendirilmesi, gerekirse raporlarda detaylı analizlerin hızlı yapılabilmesi için standart formatları desteklemesi önem arz etmektedir. Güvenlik cihazlarından en çok kullanılan güvenlik tarama araçları, kimlik doğrulama sistemleri, kapı geçiş sistemleri gibi standart olmayan çözümlerdeki en büyük problem, bu sistem çıktılarını doğru bir biçimde analiz araçlarına aktaramamasıdır. Bu nedenle en çok bilinen güvenlik çözüm ve ürün ailelerinin rapor çıktılarını ve kayıtlarını istenilen formata çevirebilen bir dönüştürücüye ihtiyaç duyulmaktadır.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek “Rapor ve Kayıt Format Dönüştürücü Sistemine” ait beklentiler şunlardır:

* Kayıt üreten güvenlik ürünlerinin syslog formatı ile kayıt üretmiyorsa bu formata çeviren bir arabirim veya eklenti, (Örnek: Açıklık tarama araçlarında çalışacak kayıt ve rapor formatını standart hale getirecek bir eklenti)
* Rapor üreten güvenlik ürünlerinin format girdisi değerlendirilerek xml formatında rapor üretebilen bir arabirim.

1. **Gelişmiş Sürekli Siber Tehditler (*APT*) İçin Analiz Yazılımı**

**Genel Çerçeve:**

Zararlı yazılımlar bilgisayar ve bilgisayar ağlarında suça konu olabilecek, kullanıcılara maddi/manevi zarar verebilecek yazılımlardır. Bu yazılımlar sebebiyle verimlilik kayıpları yaşanabilmekte ya da kurumsal bilgiler çalınabilmektedir. Zararlı yazılımlar genellikle bilinçli bir şekilde geliştirilse de bilinçsiz olarak geliştirilmiş zararlı yazılımlara da rastlamak mümkündür. Gelişen yöntemler ile birlikte açık kaynaklar kullanılarak kolayca zararlı yazılım üretmek mümkün hale gelmiştir. Günümüzde zararlı yazılımlar gelişerek çok daha etkin ve tespit edilmesi zor hale gelmiştir. Ayrıca Internet’in yaygın bir şekilde kullanılması ile birlikte zararlı yazılımlar çok daha fazla kullanıcının bilgisayar ve akıllı cihazlarına ulaşarak ciddi anlamda hasar oluşturmaya başlamıştır.

Bilişim sistemleri ve kullanıcıların mahremiyeti açısından birçok tehdit oluşturan zararlı yazılımlara karşı savunma önlemleri geliştirmek için bilgisayar güvenlik uzmanları birçok farklı teknik ve teknoloji üzerinde çalışarak probleme çözüm getirmeye çalışmaktadır.

Zararlı yazılımları hedef sistemlere zarar vermeden inceleme ihtiyacı, artan zararlı yazılım sayısı ve tespit etmenin zorluğu gibi gereksinimleri karşılamak üzere ülkemizde de zararlı yazılım analiz teknolojilerinin geliştirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Geliştirilecek yöntemler ile oluşturulacak kontrollü ortamlarda henüz zararlı olup olmadığı bilinmeyen örnekler üzerinde izole altyapılar ile inceleme yapmak mümkün olacaktır.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek zararlı yazılım analiz teknolojilerine ait teknik isterler şunlardır:

* Zararlı yazılım analizi için güncel bir örnek deposu ve bu örnek deposunun güncel tutulması için gerekli yöntemler sağlanmalıdır.
* Geliştirilecek yöntemler ile zararlı yazılım örneğinin çalıştırılma süresince sergilediği davranışlar analiz edilmelidir.
* Geliştirilecek yöntemler ile zararlı yazılım örneği çalıştırılmadan dedektörler tarafından taranarak içeriği analiz edilmelidir.
* Geliştirilecek yöntemler ile zararlı yazılımların hangi sınıf ya da sınıflarına ait olduğu tespit edilmelidir.
* Geliştirilecek yöntemler ile güvenilir olduğu bilinen dosyalara ait kapsamlı bir veri tabanı idame süreçleri ile beraber oluşturulmalı ve inceleme altındaki zararlı yazılım örneğinin bu veri tabanında olup olmadığı kontrol edilmelidir.
* Gerçekleştirilen analizler sonrasında zararlı yazılımları tespit etmek için oluşturulmuş kuralların yanlış pozitif üretmemesi için yöntemler geliştirilmelidir.
* Zararlı yazılım konusunda çalışan uzmanların sağlanan altyapıları bütüncül bir şekilde kullanmasını sağlayan platformlar geliştirilmelidir. Tersine mühendislik ve hata ayıklayıcı araçlar da bu platform kapsamında geliştirilmelidir.
* Zararlı yazılım örnek deposu bulut bilişim teknolojileri ile yatay genişleyebilmeli, yüksek devamlılık ve güvenilirlik özelliklerine sahip olmalıdır.

**EH2015-1-07: Akıllı Kent, Akıllı Ulaşım, Yeşil Bilişim Çözümleri**

1. **Karayolları Araçları Arasında İletişim Ağı Oluşturulması, Akıllı Ulaşım Sistemleri Kurulması ve Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Karayollarında araçlar üzerinde birbirleriyle konuşacak özel bir ağ oluşturulması ve bunun seyir güvenliği ve akıllı ulaşım sistemleri kapsamında kullanılması için hazırlanacak bir altyapı düşünülmektedir. Karşılıklı oluşabilecek tehlike durumları, yol yoğunluğu, acil durum sinyalleri gibi bilgilerin paylaşımı sağlanacaktır.

Bu kapsamda;

* Araçların birbirleriyle anonim bilgi paylaşımını sağlayacak bir ağ oluşturulacaktır.
* Düşük ücretli bir donanım sağlanacaktır.
* Yakın sistemler birbirleriyle veri paylaşacak ve bu veri diğer araçlara taşınabilecektir.
* Akıllı ulaşım sistemleri ile birlikte değerlendirilecektir.
* Trafik işaretlerinin ve tehlike durumlarının da aynı network üzerinde yayılması sağlanacaktır.
* Trafik bilgilerinin paylaşılması için bir trafik ulaşım veri şeması oluşturulacaktır. (*Transportation Markup Language*)

1. **Türkiye Anlık Trafik Yoğunluk Haritası**

**Genel Çerçeve:**

Türkiye çapında karayolları ulaşım ağlarının yoğunluğunu, trafik durumunu, trafik yoğunluğu daha az olan alternatif yol ve güzergâhları anlık olarak gösterme yeteneğine sahip yerli bir yazılıma ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut durumda bu iş için kullanılan yurtdışı kaynaklı yazılımlar mevcut olup bu proje sonucunda tamamen yerli imkânlarla oluşturulmuş Türkiye çapında anlık trafik yoğunluğu haritasını veren yazılımın elde edilmesi amaçlanmaktadır.

1. **Karayolu Kesitinde Trafik Verilerinin Toplanması Amaçlı Dedektörlerin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Karayolu kesitinden geçen taşıt, trafik yoğunluğu ve taşıt hızları, manyetik *loop* dedektör, *macrowave* dedektör ve kızılötesi dedektörler gibi farklı teknolojilerle toplanmaktadırlar. Bu teknolojilerin büyük bir bölümü, donanım ve yazılım olarak yurtdışından temin edilmektedir. Bu hususta, yurtdışına bağımlılığı ortadan kaldırmak amacıyla Hareket Halindeki Ağırlık (*WIM*) teknolojisinde kullanılan pizoelektrik malzemeyi kullanarak bu verilerin toplanmasını sağlayacak bir aracın geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu proje kapsamında, pizoelektrik malzeme veya ona alternatif olabilecek bir malzemenin üretilerek, bu malzemeye ilişkin gerekli çalışmaların yapılarak ülkemiz için gerek yazılım gerek donanım olarak kullanılabilir hale getirilmesi sağlanacaktır.

1. **Tünel, Köprü, Yol, Kavşak, Ücret Toplama Merkezi ve Park Alanlarında LED Armatürlü Yönetilebilir Enerji Sistemlerinin Kullanımı**

**Genel Çerçeve:**

Trafik yoğunluğu ve enerji tüketiminin yüksek olduğu Tünel, köprü, Kavşak, Ücret Toplama Merkezi (*ÜTM*) ve Park alanlarında kullanılan aydınlatma armatürlerinin yapısal özellikleri nedeni ile enerji sistemlerindeki dalgalanmalardan kaynaklı olarak sönüme geçmesi ve yeniden iletime geçmesi için ortalama 10-15 dk arasında bir zaman dilimine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, bu noktalardaki aydınlatma sistemleri ile diğer tamamlayıcı enerji sistemlerinin hem gün ışığı hem de trafik yoğunluğuna göre yönetilebilir hale getirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Ülkemizde LED armatür ile aydınlatma konusunda son yıllarda önemli çalışmalar yapılmakla birlikte, henüz köprü, tünel, yol, kavşak ve ÜTM’lerde uygulamaya yönelik çalışmalarda istenilen seviyeye çıkılamamıştır. Çünkü LED armatür kullanımında sistemin tasarrufa yönelik olması ne kadar önemli ise yönetilebilir olması da o derece önemlidir.

Bu kapsamda geliştirilecek 100W gücünde 100 Adet LED’li armatüre ait teknik istekler:

* Armatürlerin tek-tek ve/veya grup halinde yönetilebilir olması,
* Kullanılan konvansiyonel armatürlere göre %70 üzerinde bir tasarrufa yönelik olması,
* Armatür ömrünün yaklaşık %75 seviyesinde arttırılması,
* Işık şiddetinin yol şartları ve trafik durumuna göre ayarlanabilir olması,
* İstenilen ışık renk aralığına uygun LED armatür imalatının sağlanması,
* Işığın yol durumuna göre yönlendirilmesi (Focuslaması),
* Reaktif enerji tüketiminin minimum seviyeye indirilmesi,
* Harmonik etkilere sebep olunmamasıdır.

**EH2015-1-08: İnsansız Hava Araçları Vasıtasıyla Haberleşme**

**Genel Çerçeve:**

Afet yönetiminde haberleşme sistemlerinin ayakta tutulması önemlidir. Mevcut haberleşme altyapısının zarar görmesi, aşırı kullanıcı taleplerinden dolayı kullanılamaz hale gelmesi, acil müdahale ve sağlık ekiplerinin birbirleriyle ve kazazedelerle olan iletişimini aksatacaktır. Olası afetlere iyi bir hazırlık için, afet sırasında ve sonrasında oluşabilecek iletişim aksaklıklarını önlemek amacıyla, afet durumlarına özel haberleşme teknolojilerine ve alt yapısına önem verilmelidir.

Afet durumları için kesintisiz ve güvenli bir haberleşme sisteminin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Mevcut altyapının zarar görmesi ve karayolu ile ulaşımın mümkün olmayacağı bir afet sonrasında, haberleşme sistemlerini ayakta tutmak için İnsansız Hava Araçları (İHA), balon gibi uçan platformlar ile haberleşme senaryoları geliştirmek önemlidir.

Uçan platformlar ile yer ve platformların kendi aralarında iletişimleri için senaryolar ve kanal modellerine uygun haberleşme yöntemleri geliştirilmelidir. Afet durumlarındaki haberleşme kanal ölçümleri ve kanal modelleri araştırılmalıdır. Değişik afet durumlarına uygun kanal modelleri geliştirilerek, bu elde edilen kanal modellerinin doğruluğu, ölçüm sonuçları ve teorik modeller karşılaştırılarak test edilmeli ve oluşturulacak bu haberleşme senaryoları kırsal kesimlerde ve geçici olarak kurulan kentlerde de kolaylıkla kullanılabilmelidir.

Yapılacak olan modellerin güncelliğinin sağlanması için, özellikle, kendini otomatik olarak yenileyebilen modülasyon ve sinyal tiplerinin oluşturulması için yenilikçi teknikler geliştirilebilir. Bunun için akıllı anten sistemleri, akıllı alıcı ve verici algoritmaları geliştirilebilir.

Bu çağrı ile afet durumlarında, kırsal kesimlerde ve geçici olarak kurulan kentlerde uçan platformlar kullanılarak kesintisiz ve güvenli bir haberleşme sistemi geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu sistemlerle ülkemizdeki olası afet durumlarında ve geçici olan yerleşim yerlerindeki haberleşme sorunun çözülmesi hedeflenmektedir.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek kırsal kesimlerde ve afet durumlarında haberleşme sistemlerine ait teknik isterler şunlardır:

* Yüksek ve/veya alçak irtifalı hava-yer, hava-hava arası kanal modellerinin çıkarılması,
* Afet durumlarında karşılaşılacak olası sorunlara çözüm getirecek haberleşme tekniklerinin geliştirilmesi,
* Uygun kanal modelleri için verimli dalga formlarının ve haberleşme tekniklerinin tasarlanması,
* Konuya uygun yenilikçi haberleşme tekniklerinin araştırılması, (Akıllı radyo, yazılım tabanlı radyolar, milimetrik dalga formları, vb.)
* Yapılan çalışmaların pratiğe uygunluğunun araştırılması ve gerçekleştirilmesi yönünde geliştirilmesidir.

**EH2015-1-09: Uydu Haberleşmesinde Yüksek Frekanslı Sinyal Güç Kaynağı**

**Genel Çerçeve:**

İlerleyen Dalga Tüpleri (*TWT*), bilhassa yüksek mikrodalga frekanslarında yüksek güç gerektiren uygulamalarda kullanılır. Geniş bant genişliği ve düşük gürültülü oluşundan dolayı birçok mikrodalga uygulamalarında ideal bir Radyo Frekansı (*RF*) yükselteci olarak kullanılır.

TWT çok çeşitli frekans bandlarında kullanılır. 300 Mhz’de çalışan TWT olduğu gibi, 50 GHz’de çalışan bir TWT de mümkündür. Sarmal bir TWT, 15 GHz’de 200 Wattlık bir performansa sahip iken, bir Bağlaşık Boşluk Rezonatör TWT 50 KWattdan daha yüksek güçlerde kullanılır.

Uzun süre kullanılabilen TWT’ler uzay uygulamaları için ideal komponentlerdir. Bunun için tipik bir uyduda kullanılan TWT’lerin maliyeti onlarca milyon dolar olabilir. Ayrıca sivil ve askeri radarlarda, elektronik harp sistemlerinde, elektronik cihazların [Elektromanyetik Uyumluluk](http://tureng.com/search/elektromanyetik%20uyumluluk) ve Bağışıklık (*EMC*) testlerinde, haberleşme (kara, hava, deniz) sistemlerinde ve daha birçok uygulamada kullanılır. Diğer birçok mikrodalga tüplerde olduğu gibi, TWT’nin ana çalışma prensibi bir elektron huzmesi ile bir RF elektromanyetik alanının etkileşmesidir. Dolayısıyla TWT geliştirilmesi/üretilmesi ile elde edilen know-how diğer tüplerin AR-GE’sine pozitif bir katkı yapacaktır.

Bu çağrı kapsamında istenen teklifler değişik frekans ve güçlerde TWT üretimini amaçlamalıdır.

**EH2015-1-10: Görünür Işıkla Haberleşme (*VLC*) Sistemlerinin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Optik Kablosuz Haberleşme (OKH), kızılötesi, görünür veya ultraviyole frekanslarını kullanarak kablosuz iletim imkânı sağlayan yeni gelişmekte olan bir teknolojidir. Kullanım lisansı gerektirmeyen optik bantlarda çalışması, yüksek bant genişliği ve düşük maliyeti ile OKH mevcut kablosuz haberleşme teknolojilerine göre bazı uygulamalarda tamamlayıcı bazı uygulamalarda ise güçlü bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır. OKH, sahip olduğu üstün özellikler ve geniş uygulama alanlarıyla kablosuz haberleşme alanında çığır açacak potansiyele sahiptir ve bu alandaki gelişmelerin günümüzde radyo frekans (*RF*) teknolojilerinin hâkim olduğu kablosuz pazarda büyük değişimlere yol açacağı öngörülmektedir.

Bu çağrı kapsamında OKH’nin ekonomik potansiyeli büyük olan görünür ışık frekansında LED kullanılarak kablosuz haberleşme imkânı sağlayan görünür ışıkla haberleşme (*VLC*) sistemleri ele alınmıştır. Uzun dönemli vizyon olarak "orta ve yüksek teknolojili ürünlerde Avrasya'nın üretim üssü olma" hedefini benimseyen ülkemizde VLC alanında ticarileşmeye zemin hazırlayacak Ar-Ge faaliyetlerinin yapılması ve farklı kablosuz uygulamalara yönelik VLC teknolojilerinin geliştirilmesi ve bunlar kullanılarak VLC sistem ürünlerinin gerçekleştirilmesi ülkemiz ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır.

Şu anda dünyada VLC ile çalışan sistemler olmakla beraber bunlar RF sistemlerinin hızına ulaşamamaktadır.

Ülkemizde bu alanda araştırma geliştirme çalışmaları az sayıda üniversite ve şirket tarafından sürdürülmektedir. Bu çağrı ile görünür ışıkla haberleşme alanında yeni nesil sistemlerin Türkiye’de gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek OKH sistemlerine ait beklentiler şunlardır:

* Görünür ışıkla haberleşme sistemleri için farklı ortamlarda (otobüs uçak gibi taşıtlar, konferans merkezleri ve hastaneler gibi özel yapılar) kanal modellemesi,
* Görünür ışıkla haberleşme sistemleri fiziksel katman tasarımı,
* Görünür ışıkla haberleşme sistemleri için prototip geliştirilmesi,
* Görünür ışıkla beraber çalışabilen melez RF sistemlerinin geliştirilmesi,
* Görünür ışıkla haberleşme sistemleri arasında girişimin modellenmesi,
* Proje kapsamında geliştirilen sistemlerin patentlenmesi ve standartlara eklenmesidir.

**EH2015-1-11: Spektrumun Verimli Kullanımı İçin Akıllı Radyolar ve Dinamik Spektrum Erişimi**

**Genel Çerçeve:**

Aynı spektrumu kullanan lisanslı ve lisansız kullanıcılar arasında işbirliği sağlayan akıllı radyolar geliştirilmiştir. Böylelikle spektrum kullanımında önceliği olan lisanslı kullanıcılar, iletişim kurmadıkları durumlarda, lisanssız ikincil kullanıcılar spektrumu kullanabilecektir. Buradaki önemli olan husus, kullanılacak spektrumun kestiriminin doğru ve hızlı yapılması ve lisanslı kullanıcının iletişiminin engellenmemesi ve boş olan spektrumlar arasında geçişlerin hızlı ve doğru yapılmasıdır. Algılama yöntemleri ikincil kullanıcıların kendi aralarında yaptıkları işbirliği ile ya da bireysel algılamaları ile yapılabilir. Spektrum algılama ve lisanssız kullanıcıların haberleşme teknikleri önemli araştırma konularındandır.

Dinamik spektrum erişimi, kullanılacak frekansa uygun olarak, cihazın gerektiğinde frekans bandını değiştirmesi, işaret gücünün ayarlanması, uygun modülasyon ve kodlama tekniklerinin değiştirilmesini içermektedir. Akıllı radyo sistemleri, geniş bantlı olarak boş olan spektrum bölgesi bulunarak, o bölgeye uygun modülasyon ve kodlama tekniklerine uyum sağlayacak kapasitedir. Akıllı radyolar ile dinamik spektrum erişimlerinin yapılması ve yeni tekniklerin araştırılması önemli bir husustur.

Ayrıca akıllı radyoların afet durumda kullanılması ise yoğun olan spektrumda daha verimli bir iletişim sağlayabilir.

Bu çağrı ile akıllı radyo sistemleri kullanarak spektral verimliğinin sağlanması ve dinamik spektrum erişimi tekniklerinin araştırılması ve yenilikçi tekniklerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek haberleşme sistemlerine ait beklentiler şunlardır:

* Spektrum algılama yöntemlerinin araştırılması, sınıflandırılması ve geliştirilmesi,
* Haberleşme tekniklerinin (modülasyon, kodlama teknikleri vb.) dinamik spektrum erişimi ve akıllı radyo uygulamaları için geliştirilmesi,
* Spektrumun verimli kullanacak yenilikçi haberleşme tekniklerinin tasarlanması,
* Birincil kullanıcıların korunarak haberleşmenin sağlanması için; spektrum dinlemesi ve uyarı işaretleri yöntemlerinin araştırılması,
* Yapılan çalışmaların pratiğe uygunluğunun araştırılması ve gerçekleştirilmesidir.

**EH2015-1-12: Büyük Veri Analizi ve Bulut Tabanlı Sistemlerde Yönetim ve Hizmet Portalı**

**Genel Çerçeve:**

Büyük veri analizlerine yönelik uygulamaların geliştirilmesinin yanı sıraBulut tabanlı ürünlerde temel gereksinimlerden birisi olan merkezi yönetim ve hizmet erişim kataloğu için gerekli yönetim yazılımı geliştirilecektir. Bu sayede bulut sağlayıcısı olan özel kurum ve kuruluşlar veya kamu kurum ve kuruluşları kendi bulut kaynaklarını etkin bir şekilde yönetmek, ihtiyaçların ve problemlerin önceden tahmin edilerek planlama yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Bu aşamada temel kavramlar ve kısımlar şu şekilde listelenebilir;

* Platform ve marka bağımsız yönetim,
* Açık protokolleri kapsayan altyapı,
* Hibrit bulut yönetimi,
* Kapasite ve yeterlilik optimizasyonları,
* [Müşteri İlişkileri Yönetimi](http://tureng.com/search/m%C3%BC%C5%9Fteri%20ili%C5%9Fkileri%20y%C3%B6netimi)(*CRM*) /[Kurumsal Kaynak Planlaması](http://tureng.com/search/kurumsal%20kaynak%20planlamas%C4%B1) (*ERP*) için entegrasyon imkanları,
* Servis kataloğu tasarlama,
* Servis/Altyapı performans görüntüleme,
* Gelişmiş izleme, öncelik ve bildirim,
* Maliyet hesaplama ve faturalandırma,
* Bilgi Teknolojileri süreç yönetimi,
* Raporlama.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek “Bulut Tabanlı Sistemlerde Yönetim ve Hizmet Portalı”na ait teknik isterler şunlardır:

* Geliştirilen kaynak kodun en az %50’sinin açık kaynak kodlu ve özgür bir lisansla yayınlanması,(Apache, MIT, GPL)
* Yenilikçi web teknolojilerinin kullanılması ve işletim sistemi bağımsızlığı,
* Hali hazırda desteği devam eden ve geliştirilen, satılan ürünlere(VMware, Microsoft System Center/Hyper-V, OpenStack vb.) aktif destek,
* RESTful veya XML arabirim sağlanması,
* Süreç tasarlama ve rapor tasarlama arabirimlerinin HTML5 ile hazırlanması,
* Açık formatları(PDF, DOC, Open Office Documents) çıktı imkânı,
* Gerçek zamanlı iletişim ve haberleşme,
* Kümeleme, replikasyon ve yedekli çalışabilme,
* CRM ve ERP sistemleri için açık protokol veya API standartlarında entegrasyon arabirimi,
* Kullanıcı ara yüzleri tasarlayabilme,
* Süreç yönetimleri için iş akışlarını tasarlayabilme,
* Olay anında anlık bildirim(e-mail, sms, xmpp, gsm call vb.) desteği.

**EH2015-1-13: Bulut Tabanlı Sistemlerde Dosya Güvenliği**

**Genel Çerçeve:**

Bulut tabanlı sistemlerde güvenli dosya erişimleri konusu günümüzde önemini arttırmaktadır. Bu konuda kullanıcıların ihtiyaç duyduğu kişisel donanımlar ve bu donanımlar ile erişilen dosyaların kişisel cihazlar üzerinde saklanılmadığından emin olunması önemlidir.

Bu çerçevede kullanılacak olan masa üstü yâda mobil cihazlar üzerinde hiç bir veri barındırmayacak ve sadece erişim amaçlı kullanılan cihazlar olmalıdır (zero client). Bu cihazların üretilmesi ve yaygınlaştırılması uygun standart gömülü sistemler üzerine yüklenecek olan sistem yönetim yazılımlarından ibarettir. Bu sistem yazılımları bu uygulamanın en önemli ayaklarından birisidir. Ayrıca merkezde yapılacak olan kaynak paylaşımı ve Dosyaların güvenli olarak saklanması uygulamalarının geliştirilmesi ise bu sistemin diğer önemli ayağıdır.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek “Bulut Tabanlı Sistemlerde Dosya Güvenliği” çalışmasına ait beklentiler şunlardır:

* Üzerinde hiçbir veri barındırmayan, sadece erişim, görüntüleme ve klavye amaçlı kullanılacak (zero Client) masaüstü cihazların üretimi ve bu cihazlar için gerekli olan sistem yazılımlarının geliştirilmesi,
* Üzerinde hiçbir veri barındırmayan, sadece erişim, görüntüleme ve klavye amaçlı kullanılacak (zero Client) mobil cihazların üretimi ve bu cihazlar için gerekli olan sistem yazılımlarının geliştirilmesi,
* Bulut tabanlı merkezi sistemlerde gerek duyulan sanallaştırma işlemleri için açık kaynak kodlu platformlardan yararlanılarak sanallaştırma platformunun geliştirilmesi,
* Sanallaştırma platformu üzerinde uygulamaların kullanıcılara açılması,
* Dosya paylaşım sisteminin geliştirilmesi,
* Dosyaların paylaşım sistemine uygun ve kriptolu olarak saklanması.

**EH2015-1-14: Boğazlarda Kablosuz Ağ Projesi**

**Genel Çerçeve:**

Yapılacak çalışma ile İstanbul Boğazı’nda bulunan Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü’ne ait deniz araçlarının park halinde yada hareket halinde iken içinde ve dışında bulunan kameralar ve kablosuz network sistemi ile 24 saat kesintisiz kayıt imkânı sağlanacak ve çevrimiçi izleme yapılabilecektir. Kaptan telsiz ile görüşme yaparken hem sesli hem görüntülü anlık canlı olarak izlenebilecektir. İhbar anından lokasyona en yakın gemi harita üzerinden tespit edilip olay yerine sevk edilebilecektir. Gemi ile merkez arasında İnternet veya Veri Hatları Üzerinden Ses Aktarımı (*VOIP*)telefon görüşmesi net ve kesintisiz sağlanacaktır.

**EH2015-1-15: Türk Boğazları Gemi Trafik Sisteminin Kurulması ve Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Türk boğazları gemi trafik sisteminin yenilenmesi projesinde gemi trafik sistemini kuran ve yenileyen firmalar yabancı olduğu için sistemin yenilenmesi ve millileştirilmesi adına bu firmaların yerli yazılımcılarla ortak olarak veya tamamen yerli firmalar tarafından yeni sistemin kurulması, dolayısıyla sistemin yerlileştirilmesi amaçlanmaktadır.

**EH2015-1-16: Araç ve/veya Yük Takip Sisteminin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Demiryolu araçları takip sistemi yurtiçi demiryolları seferleri sırasında trenlerin ve vagonların izlenebilmesini, bulundukları lokasyon ya da istasyonların öğrenilebilmesini, istasyona varış zamanları ile bekleme sürelerinin tespit edilebilmesini sağlayan ve raporlayan bir sistemdir.

Tren ve vagonların takibi, üretim ve tamirat bilgilerinin arşivlenmesi, yetki verilen kullanıcılar tarafından araç üzerinde yapılan tamirat/parça değişimi bilgilerinin girilebilmesi ve yine yetki verilen kişiler tarafından bu bilgilerin görülüp raporlanabilmesi sağlanacaktır.

**Kapsam:**

Takip Sistemi Kapsamında geliştirilecek teknik şartlar şunlardır:

* Vagon Takip Sistemi ile vagonların ve taşınan yüklerin 7 gün 24 saat sayısal haritalar üzerinde eş zamanlı olarak takip ve kontrol edilmesi,
* Ortalama hızın gösterilmesi,
* Anlık hızın gösterilmesi,
* Bekleme süresinin gösterilmesi,
* Verilen zaman aralığında gittiği güzergâh ve toplam yolun gösterilmesi,
* Vagonların taşıdığı yük miktarı,
* Dijital Harita üzerinde Konum Tespiti,
* Yakıt miktarı seviyesi (Sarnıç Vagonu),
* Dijital Ortamda merkezi noktadan seyir ve takip edilmesi,
* Ekipman bakım ya da hizmetlerin planlanmasına kolaylık sağlanması,
* Vagon kapaklarının sensörlerle kontrol edilmesi ve kapaklar açıldığında uyarı sinyali vermesi (cevher vagonu için),
* Tercihen enerjisini vagonun hareketinden üreten beslenme sistemine sahip olması,
* Anlık hava şartlarını göstermesi,
* Vagonlar zamana göre düzenli olarak konum bilgisi gönderecek şekilde programlanması,
* Vagon takip sistemi yazılım güncelleme ve sistem ayarları uzaktan yapılabilmesi,
* Vagon Takip Sistemine yükleme ve boşaltım noktalarında eş zamanlı bilgi yüklenebilmesi,
* Her vagon için ayrı ayrı hız limiti tanımlanması ve bu limit aşıldığında ekranda uyarı mesajı verilmesi,
* Küresel Konumlandırma Sistemi (*GPS*)verisi gönderemeyen veya iletişim kurulamayan vagonlar olması durumunda kullanıcıların uyarılması,
* Harita üzerinde yakınlaştırma, uzaklaştırma, mesafe ölçme ve kaydırma özelliklerinin bulunmasıdır.

**HAVACILIK VE UZAY TEKNOLOJİLERİ AR-GE KONULARI**

**HU2015-1-01: Hava Araçları İçin Motor Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Türbinli uçak motorlarının en önemli kısmı kompresör, yanma odası ve türbinden oluşan çekirdek motor kısmıdır ve ana motor üreticileri tarafından geliştirilen bu teknolojiler büyük titizlikle korunurlar ve paylaşılmazlar. Dolayısıyla **ülkemizde geliştirilecek** bir yolcu uçağı, İHA-*İnsansız Hava Aracı*, Helikopter vb. için motor geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Ayrıca havacılık motorlarında kullanılan malzemelerin özelliklerinin tasarım analizlerinde kullanılabilmeleri için büyük doğruluk ve güvenilirlik ile bilinmesi gerekmektedir. Bu sayede tasarlanacak özgün havacılık motorlarının performansının artırılması ve rekabet edebilir olmaları için kullanılacak malzemeler de geliştirilecektir.

**HU2015-1-02: Sivil Amaçlarla Kullanılabilecek İnsansız Hava Aracı Geliştirme Projesi**

**Genel Çerçeve:**

Bu proje ile klasik bir İHA platformunun geliştirilmesi dışında, havacılık teknolojileri alanında yaşanılan çeşitli gelişmelerin İHA platformlarına da uyarlanması amaçlanmaktadır. (Dikine kalkış yapan ve yatay eksende giden İHAlar, quadratorlar vb.)

**HU2015-1-03: Hava Aracı Pal ve Pervane Teknolojilerinin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Hava araçlarının en önemli parçalarından bir tanesi olan pervane veya pal tasarımı analizi ve prototip üretiminin ülkemizde yapılması havacılık alanında önemli bir kazanım olarak değerlendirilebilir. Türk mühendis ve bilim adamları tarafından bu tür önemli parçaların bilimsel metodolojiye uygun olarak üretilmesi, diğer parçaların da tasarlanabilmesine zemin hazırlayacaktır. 2023 hedeflerine uygun olarak milli helikopter ve yolcu uçağı geliştirme projeleri kapsamında söz konusu teknolojiler yerli teknoloji ile üretilecektir.

**HU2015-1-04: Hava Araçları Mekanik Sistemlerinin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

İniş takımı hidrolik toplama sistemi ve fren sistemleri, hidrolik uçuş kontrol yüzeyleri ve servo actuator (hareket ettirici – bunlar hidrolik, mekanik veya elektrikli sistemler olabilir) sistemleri, yakıt hidrolik sistemi, havalandırma sistemi gibi sistemlerinin (Avrupa Hava Güvenliği Ajansı (*EASA*) , [Federal Havacılık İdaresi](http://tureng.com/search/federal%20havac%C4%B1l%C4%B1k%20idaresi) (*FAA*) vb. gibi) standartlara uygun olarak tasarımının ve üretiminin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır.

**HU2015-1-05: Hava Aracı Tasarımı Optimizasyonu**

**Genel Çerçeve:**

Hava araçları bir taraftan güvenli olması beklenirken, diğer taraftan hafif malzemeler kullanılarak yakıt tasarrufu ve manevra kabiliyeti açılarından da en yüksek performansı sağlaması beklenmektedir. Bazen güvenlik ön plana çıkarılarak gereğinden fazla malzeme kullanılmakta bu da aracın ağır olmasına sebep vermekte ve rekabet edilebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Aracın hem güvenli, hem yakıt tasarrufu yapabilen ve aynı zamanda manevra kabiliyeti yüksek bir aerodinamik yapıda tasarlanabilmesi için çok disiplinli çok amaçlı tasarım optimizasyonu sağlayacak bir programın güvenilir tasarım kodları geliştirilecektir.

**HU2015-1-06: Havaalanı Işıklandırması LED Teknolojisinin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Havalimanlarındaki mevcut aydınlatma sisteminin son sistem LED teknolojisi ile donatılarak enerji tasarrufu sağlanması amaçlanmıştır.

**HU2015-1-07: Havacılık ve Uzay Malzemelerinin (*Kompozit Magnezyum, Alüminyum, Titanyum Alaşımları Vb.)* Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Havacılık sanayinde kullanılan ve ileri teknoloji üretiminde kullanılan malzemelerde ülkemizin dışa bağımlı olduğu bir gerçektir. Bunu önlemek için ülkemizde havacılık ve uzay sanayinde kullanılan temel malzemelerin üretilmesi gerekmektedir. Başta elyaf takviyeli ve polimer matrisli kompozit malzemelerin hammaddesi olan reçineler ve karbon elyaf olmak üzere değişik havacılık hammaddelerin bilimsel metotlarla üretilmesi ve bunların ekonomimize kazandırılması önem arz etmektedir. Bu amaçla üniversite sanayi işbirliği kapsamında havacılık ve uzay sektöründe kullanılabilecek malzemelerin geliştirilmesi için çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çağrı kapsamında;

* Havacılık sanayinde yaygınlıkla kullanılan yapısal mukavemeti yüksek cam elyafı (*S-glass*) ve darbe dayanımı yüksek kevlar fiberin geliştirilmesi,
* Havacılık sanayinde kullanılan en temel reçine türü epoksinin üretilmesi,
* İniş takımı fren sistemlerinde, helikopter motor şanzımanlarında, dişli kutularında, roket ve füze sistemlerinde yüksek ısı ve korozyon direnci nedeniyle kullanılan magnezyum alaşımlarının üretilmesi,
* Uçak bağlantı elemanlarının sabitlenmesinde, turbofan motorlarında fan kısmında kullanılan titanyum alaşımlarının geliştirilmesi,
* Modern yolcu uçaklarının ağırlığının büyük bir bölümünü oluşturan alüminyum alaşımlarının üretilmesi hedeflenmektedir.

**HU2015-1-08: Ticari Uçak ve/veya Alt Sistemlerinin Geliştirilmesi**

**HU2015-1-09: Havalimanı Pist ve Pat Sahaları Üzerinde Hareket Eden Her türlü Aracın Yönlendirilmesi, Park Ettirilmesi, İzlenmesi ve Kontrolü Sistemlerinin Geliştirilmesi**

**HU2015-1-10: Uydu İtki Sistemi (*Thruster*) Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Her ne kadar ülkemiz RASAT ve BİLSAT gibi deneysel uydular ve GÖKTÜRK-2 gibi optik gözlem uydusunun sistem entegrasyonu ve geliştirilmesinde önemli mesafeler almışsa da uydu teknolojilerinin en önemli alt bileşenlerinden olan uydu itki sistemlerinin geliştirilmesi konusunda henüz istenilen kabiliyeti oluşturabilmiş değildir. Bu proje ile ülkemizin dünya uydu pazarında önemli bir aktör olabilmesi amacıyla, müstakil uydu itki sistemleri üretme kabiliyetine ulaşılacaktır.

**HU2015-1-11: Uzaya Erişim Amaçlı Sonda Roketi ve Alt Bileşenlerinin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

İleri roket teknolojilerinin geliştirilmesi ve nano/mikro uyduların yörüngelerine yerleştirilmesi için bir adımdır. Burada kazanılacak birikim daha sonraki çalışmalar için bir ilk adım olacaktır. Günümüzde uydular gittikçe küçülmektedir. 100 kg kütlesindeki bir uydu ile pek çok görev gerçekleştirilebilir.

Bu proje kapsamında bu tip faydalı yükleri alçak irtifa yörüngelerine taşıyabilecek kapasitede sonda roketi geliştirilecektir. Sonda roketi kapsamında bir de sıvı yakıtlı roket motoru geliştirilecektir. Bu roketlerin ülkemiz topraklarında fırlatılması ve roket kademelerinin denize düşmesi planlanmalıdır.

**HU2015-1-12: Otomatik Tanımlama Sistemli Uydu Platformu Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Çevre denizlerimizdeki ticari gemi faaliyetleri şu an itibariyle Otomatik Tanımlama Sistemi (*OTS*) adı verilen ve ülkemiz çevresinde konuşlu VHF baz istasyonları vasıtasıyla izlenmektedir. Bu gemiler tanımlanmış frekanslarda en az 32 mil menzil olmak üzere yeterli güçte küresel yönlü bir yayım yapmaktadır.

Bazı ülkeler bu yayınları uzaydan dinleyecek nano / mikro benzeri radyo alıcı uydularını yörüngeye göndererek dünya çapında deniz ticaretine yönelik veri toplamakta, gemi güvenliğini daha geniş bir sahada izlemekte ve özellikle başka kaynaklardan da topladıkları verilerle izleme verilerini birleştirerek ticari tahmin modellerinde kullanmaktadır.

Milli uzay sistemleri vizyonunda üniversite ve milli uzay sanayii işbirliğinde yapılmasının mümkün olacağı değerlendirilen bu sistemle denizcilik sektöründe, uzay sektöründe ve ticarete yönelik düşük riskli fakat yüksek geri dönüşlü bir ar-ge çalışması yapılabileceği görülmektedir. Daha geniş anlamda deneysel bir uydu geliştirme projesi olarak ele alınarak bu yöndeki bilgi birikiminin artırılması da projenin önemli bir getirisi olacaktır.

**Kapsam:**

* Türkiye çevre denizleri üzerinden günde en az 2 kez geçecek şekilde bir yörünge planlanacaktır.
* VHF kanalları 160-165 Mhz arasında dinleme yapabilecektir.
* Tehlike anında deniz ve hava araçları ile karada kullanıcıları tarafından üretilen Bikın (tehlike sinyali 406 Mhz.) sinyallerinin alınarak mevcut yer istasyonuna aktarılması sağlanacaktır.
* Otomatik Tanımlama Sistemi (*AIS*) Ağında Zaman Paylaşımlı Çoklu Erişimli (*TDMA*) iletişim mimarisine dâhil olacaktır.
* OTS ağında ITU 1371-4 mesajlarını toplayacaktır.
* Ana istasyona günde en az iki kez veri sağlayacaktır.
* Uzun dönemde bir mikro ya da nano uydu ağı oluşturarak tam kapsama sağlanacaktır.
* Benzeri uydularla saha paylaşımı yapacaktır.
* Deniz ticaret trafik ağı üzerinde yoğun kaplama sağlayacak bir yörünge planı yapılacaktır.
* Uydu yan sistemlerinin uzay uygunluğu test edilebilecektir.
* Yörünge ve yönelim belirleme ve kontrol algoritmalarının milli olarak geliştirilmesi sağlanacaktır.
* Ülkemizde hâlihazırda gerek üniversitelerimiz gerekse çeşitli sanayi kuruluşlarımız tarafından geliştirilen bazı uzay sistem ve teknolojilerinin uzay kalifiye hale getirilmesi; tarihçelendirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır. Diğer taraftan ülkemizin özellikle gemicilik sektöründe önemli gelişmeler kaydediyor olmasına karşılık, dünyanın değişik bölgelerinde seyir ve yük taşıma amaçlı bulunan gemilerimizin takibi başka uyduların takip sistemi kullanılarak yapılabilmektedir. Gerek geliştirilen malzemelerin uzay kalifiye hale getirilmesi, gerek takip sisteminin ülkemiz tarafından kurulması amacıyla deneysel bir uydu platformunun geliştirilmesi hedeflenmektedir.

**HU2015-1-13: Uydu ve Yer Tabanlı Bölgesel Konumlama Sistemi Fizibilite ve Ön Tasarım Projesi**

**Genel Çerçeve:**

Farklı hassasiyet seviyeleri bulunan küresel seyrüsefer sistemleri askeri ve sivil pek çok uygulamada kullanılmaktadır. Sistemin farklı hassasiyet seviyeleri tüm kullanıcılar için açık olmadığı gibi özellikle askeri ve sivil havacılık uygulamalarında santimetre seviyesinde hassasiyet sağlanması gerekmektedir. Bu sistemlerin en bilinenleri ABD’nin sahip olduğu Global Positioning System (*GPS*), Avrupa’nın GALILEO ve Rusya’nın GLONASS konumlandırma sistemleridir. Bu sistemlerde orta yörüngeye konuşlandırılan pek çok uydu kullanılır ve herhangi bir anda alıcının üzerinde bulunan üç uydudan gönderilen sinyaller ve bunlar üzerinden yapılan hesaplamalar sonucu alıcının konumu belirlenir.

Yerle durağan uydulardan konum belirleme sistemlerine Çin’in BeiDou konum belirleme sistemi örnek gösterilebilir. MEO yörüngedeki uyduları kullanan Amerikan GPS, Rus GLONASS ve Avrupa Galileo sistemlerinin aksine BeiDou-1 GEO yörüngedeki uyduları kullanmaktadır. Bu sistem dört uydudan (üç aktif ve bir yedek uydu) oluşan bir bölgesel konumlama sistemidir. Çalışması için büyük bir uydu takımına gerek olmamakla beraber, hizmet alanı uyduların görülebilir olduğu Dünya üzerindeki alanlarla sınırlıdır.

Günümüzde yukarıda verilen küresel seyrüsefer sistemlerinin yeterli olmadığı durumlarda metre altı hassasiyet sağlanması için uydu üzerinden konumlama destek sistemleri (*SBAS*) kullanılmaktadır. Destek sistemleri mevcut küresel seyrüsefer sistemlerinin hassasiyet, bütünlük, süreklilik ve bulunurluk performanslarının arttırılması için kullanılan tamamlayıcı sistemlerdir.

Konumlama sistemleri ve ilgili alt sistem/cihazların geliştirilmesinin stratejik öneme haiz olduğu görülmektedir. Bu amaçla sistemlerin milli imkânlar kullanılarak oluşturulmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Geliştirilecek sistemlerin mevcut Küresel Navigasyon Uydu Sistemi (*GNSS*) sistemleri ile uyumlu çalışması gerekmektedir.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek “ Konumlama Sistemlerine” ait geliştirme alanları şunlardır:

* Gelecekte devreye alınacak milli haberleşme uyduları kullanılarak bölgesel konumlama sistemi ve bu uydularda kullanılacak konumlama sistemi faydalı yüklerinin geliştirilmesi,
* Gelecekte devreye alınacak milli haberleşme uyduları kullanılarak konumlama destek sisteminin ve bu uydularda kullanılacak konumlama destek sistemi faydalı yüklerinin geliştirilmesi,
* Yukarıdaki sistemlere ait alt sistemlerin (son kullanıcı terminali, sinyal oluşturma doğrulama merkezi yazılım ve donanımları) geliştirilmesi,
* GNSS alıcıları geliştirilmesi,
* Konumlama destek sistemi referans istasyonları geliştirilmesi ve kurulması.

**HU2015-1-14: Yüksek Çözünürlüklü Uydu Kamerası ve Alt Bileşenlerinin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Görüntüleme uydularına sahip olmak küresel ölçekte önemli ekonomik ve askeri üstünlük sağlamaktadır. Uydu görüntüleri ile tarım ve orman arazilerinin korunması, kaçak yapılaşmaların zamanında belirlenmesi, deniz trafiğinin izlenmesi, şehir içi trafik akışının izlenmesi gibi birçok sivil uygulama gerçekleştirilmektedir. Sel, yangın ve deprem gibi doğal felaketlere zamanında ve doğru bilgiler ile müdahale edilebilmesine de uydu görüntüleri önemli katkı sağlamaktadır.

Dünya çapında hangi tarım ürününün ne kadar geniş bir alanda yetiştirildiği, ne zaman toplandığı ve ne kadar ürün alınacağı gibi çok önemli ekonomik bilgiler gözlem uyduları ile toplanabilmektedir. Bu bilgilere sahip olmak küresel çapta ekonomik ve stratejik üstünlük sağlamaktadır.

Görüntüleme uyduları ile anlık olarak ve küresel ölçekte askeri kapasitelerin ve hareketliliğin izlenmesi de mümkün olmaktadır. Askeri alanda kullanılan kamuflajlar artık uyduların gözetleme yetenekleri dikkate alınarak oluşturulmaktadır. Görüntüleme uydularının tayfsal ve yersel çözünürlük özellikleri gizli tutulduğu takdirde karşı kamuflaj geliştirilmesinin önüne geçilebilmektedir. Bu nedenle yerli kamera sistemleri ile toplanılan istihbarat bilgileri askeri alanda önemli rekabet üstünlüğü sağlamaktadır.

Uydu kameraları; teleskop, görüntüleme sensörü, hassas opto-mekanik yapılar, sıcaklık kontrol sistemi, görüntü sıkıştırma, görüntü depolama, görüntü şifreleme gibi birçok alt bileşen ve özellikten oluşan yüksek teknolojik ürünlerdir. Bu kameralar ile uzaydan dünyanın istenilen yerinin görüntüsü herhangi bir kısıtlama olmadan alınabilmektedir.

Uydu görüntüleme sistemleri alanında ülkemiz henüz teknolojik açıdan yeterli ve istenilen bir seviyeye ulaşabilmiş değildir. Özellikle optik gözlem uydularında kullanılmakta olan optik kameralar yurtdışından temin edilmektedir. GÖKTÜRK-2 uydusunun ana kamerası Güney Kore’den temin edilmiş, metre altı gözlem imkânı verebilecek olan GÖKTÜRK-1 uydusunun kamerasının temini ile ilgili problemler nedeniyle, GÖKTÜRK-1 uydumuzun yörüngeye yerleştirilmesi halen gerçekleştirilememiştir. Bu nedenle uydu kameralarının yerli olarak geliştirilmesi gözlem teknolojileri konusunda yurt dışı bağımlılığı ortadan kaldıran önemli bir kazanım olarak değerlendirilmelidir.

Uydu kameralarını oluşturan mercekler ve optik aynalar son derece hassas üretim gerektiren bileşenlerdir. Kameraların çözünürlüğü kamerada kullanılan optiklerin yüzey kalitesine ve bu bileşenlerin büyüklüğüne bağlıdır. Ülkemizdeki optik yüzey işleme için var olan cihaz altyapısı 50 cm çapta optik üretim ile sınırlıdır. Ancak bu cihaz alt yapısı var olmasına rağmen, ülkemizde geliştirilen 15 cm çapa sahip uydu kamerası optikleri yerli olarak istenilen kalitede üretilememiş ve sonuç da ithal edilmek zorunda kalınmıştır. Bu durum cihaz alt yapısına sahip olmanın yüksek hassasiyetli optik bileşen üretmek için yeterli olmadığını göstermiştir.

2013 yılında başlayan İMECE projesi kapsamında yerli uydu kamerası geliştirme amaçlı yapılan özgün çalışmalar ülkemize dünya pazarında rekabet avantajı sağlayabilecek potansiyelde bilgi birikimi sağlamıştır. Sonuç olarak “**Yüksek Çözünürlüklü Uydu Kamerası ve Alt Bileşenlerinin Geliştirilmesi”** konulu çağrı ile kazanılmış tecrübelerin korunması ve ilerletilmesi hedeflenmektedir. Uydu teknolojileri açısından önemli bir alt sistem yerlileştirilmiş olacaktır. Söz konusu uydu kameralarının geliştirilmesi ve uzay ortamında tarihçe kazandırılması da ülkemizin uydu ve uydu teknolojilerini ihraç edebilmesine önemli katkı sağlayacaktır.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında desteklenecek “**Yüksek Çözünürlüklü Uydu Kamerası ve Alt Bileşenlerinin Geliştirilmesi”** alanları şunlardır:

* Yüksek Çözünürlüklü Uydu Kamerası geliştirilmesi,
  + 700 km yörüngeden 70 cm veya daha iyi çözünürlük,
  + MTF ≥ %7,
  + SNR ≥ 80,
  + Süpürme genişliği: 32.000 benek veya daha fazla olacaktır.
  + Veri sıkıştırma, depolama ve şifreleme özelliği bulunacaktır.
* Uydu kameraları için 80 cm çapında optik ayna üretimi,
* “Zaman Gecikme Entegrasyonu” özelliğine sahip Tamamlayıcı Metal-Oksit Yarı İletken Görüntüleme Sensörü (*CMOS*) geliştirilmesi
* Zerodur ve SiC ayna hammaddesi geliştirilmesi.

**HU2015-1-15: Uydu Optik Sistemlerinin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Optik sistemler alanında ülkemizde henüz teknolojik açıdan yeterli ve istenilen bir seviyeye ulaşılabilmiş değildir. Özellikle optik gözlem uydularında kullanılmakta olan optik kameralar yurtdışından temin edilmektedir. GÖKTÜRK-2 uydusunun kamerası Kore’den temin edilmiş, metre altı gözlem imkânı verebilecek olan GÖKTÜRK-1 uydusunun kamerasının temini ile ilgili problemler nedeniyle, halen GÖKTÜRK-1 uydumuzun teslimatı ve yörüngeye yerleştirilmesi gerçekleştirilememiştir. Bu teknoloji uydu teknolojisi açısından kritik öneme haiz bir teknoloji olup, milli imkânlar ile metre altı çözünürlüklü kamera sistemleri geliştirilecektir.

**HU2015-1-16: Optik, Radyo ve Kızılötesi Teleskop Sistemlerinin Tasarımı ve Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Ülkemiz gerek derin uzay araştırmaları gerekse bu araştırmalarda kullanılacak optik, radyo teleskop ve kızılötesi teknolojilere sahip teleskop teknolojileri açısından istenilen seviyede değildir. Bu teknolojiler Havacılık ve Uzay sanayinin ve diğer sanayi alanlarında da kullanılabilecek çift yönlü kullanım imkânı sağlayabilen teknolojiler olması itibari ile ülkemizde milli olarak geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Optik teleskop sistemleri temel anlamda, bileşenleri aynalardan ve lenslerden oluşan bir optik gözlem aracıdır. Bu lensler ve aynalar son derece hassas üretim isteyen optik elemanlardır. Ülkemizdeki optik yüzey işleme yeteneğinin 50 cm çapla sınırlı olmasından dolayı daha büyük optik bileşenlerin üretimi yurt dışında yaptırılmakta ve gerekli yeterlilik testleri gerçekleştirilememektedir.

Türkiye’de hâlihazırda en büyük optik teleskopu TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Müdürlüğü (*TUG*) tarafından işletilen 1,5 metre çapında Rus yapımı RTT150 teleskopudur. Antalya Bakırlıtepe’de kurulu bulunan söz konusu teleskop Rusya Federasyonu tarafından kurulmuş olup, gözlem süresinin %40’ı Rusya’ya tahsis edilmiştir.

Kızılötesi teleskoplar, gök cisimlerinin yerini tespit etmek için ve daha detaylı incelemek için kızılötesi ışık algılayıcıları kullanan bir teleskop türüdür. Atatürk Üniversitesi bünyesinde yürütülen “Doğu Anadolu Gözlemevi-DAG” projesi çerçevesinde Türkiye’nin en büyük kızılötesi teleskobu olacak +4 m. sınıfındaki teleskobun kurulum çalışmaları devam etmektedir. Söz konusu teleskop yerli değildir.

Ülkemiz henüz bir radyo teleskopa sahip değildir. Radyo astronomi, gök cisimlerinin, radyo bölgesindeki ışımalarının radyo teleskoplarla toplanması, kaydedilmesi ve değerlendirilmesi ile yapılır. Radyo astronomi, evrenin çoğu bölgesinde çalışılabilinen ve sürekli yeni keşifler getiren, yeni gelişmelere açık bir bilim dalıdır. Radyo astronomi denince yalnızca astronomi ve evrenbilim uygulamaları akla gelmemelidir, çünkü radyo astronomi sayesinde elde edilen bulgular aynı zamanda yenilenen gözlem teknikleriyle beraber teknolojide de büyük atılımlara neden olmuştur. Örnek olarak tomografi cihazlarının başlangıcının, radyo-astronomların uzaydaki su moleküllerinin yaydıkları radyo dalgalarını keşfetmek için geliştirdiği alıcılar olduğu pek bilinmez. Radyo astronominin uygulamaları sadece astronomi, jeodezi ya da uzay çalışmalarıyla sınırlı olmayıp savunma alanında, tıpta, bilgisayar ve elektronik teknolojileri alanlarında; başka bir deyişle radyo teleskoplar teknoloji alanında insan yetiştirmek için etkin olarak kullanılmaktadır. Radyo astronomi projelerinin geliştirilmesi; ülkemizde bugüne kadar yapılmayanın yapılması ve son teknoloji ürünü yerli malzeme ve insan gücü kullanarak bir radyo teleskop kazandırmanın yanı sıra, bu bilim dalının gelişimi için gerekli olan altyapı çalışmalarını başlatmak ve ülkemizi Dünya radyo astronomi bilim dalında bilim üreten ve bilime yön veren bir ülke seviyesine çıkmasını sağlayacaktır.

Türkiye’de şu anda bilimsel çalışma yapılan 6 adet gözlemevi mevcut olup, bu gözlemevlerinde kullanılan teleskop sistemlerinin tamamı ithal sistemlerdir. Aynı zamanda bu sistemlerin kritik seviyede bakım onarımı da yurtdışına bağımlıdır.

Milli teleskop sistemleri sayesinde;

* Bilimsel anlamda ses getirecek derin uzay araştırmaları (Yıldız, Gezegen, Galaksi, Nebula vb.) yapmak,
* Dünya etrafında yörüngede bulunan belli hacimden büyük tüm cisimleri kataloglamak ve izlemek,
* Yabancı ülkelerin uydularını ve bu uyduların manevralarını izlemek,
* Kendi uydularımızın yörüngelerini hassas olarak tespit etmek,
* Uzay araçlarının uzay çöpleri ile çarpışma olasılıklarını hesaplamak ve önlem almak,
* Yörünge mekaniği konusunda derinleşmek,

konularında bağımsız bir kimliğe kavuşulacaktır.

Sonuç olarak; Ar-Ge tabanlı teleskop tasarımı ile (optik, mekanik, kontrol) teknolojileri ülkemize kazandırılacaktır.

**HU2015-1-17: Yüksek İrtifa Platformu İle İlgili Sistem ve Malzemelerin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Yüksek irtifa platformlarında kullanılan algılayıcı sistemlerin (radar, kamera), yer iletişim sistemlerinin (anten- verici ve yer istasyonunu oluşturan donanım ve yazılımlar) tasarlanmasına, geliştirilmesine, iyileştirilmesine dönük çalışmalar yapılacaktır.

Yüksek irtifa hava platformuna yer istasyonu ile iletişiminin kopması durumunda ihtiyaç duyduğu kısmi otonomluğu verebilmek için uygun uçuş kontrol sistemi yazılımlar hazırlanacaktır.

Yüksek irtifada uçuşa elverişli hale getirilmiş ve yüksek irtifada uçuş için iyileştirilmiş itki sistemler geliştirilecektir.

**HU2015-1-18: Uydu Simülasyon Yazılımı**

**Genel Çerçeve:**

Hâlihazırda uydu simülasyon yazılımları dışarıdan tedarik edilmektedir. Bu destekler ile dışa bağımlılıktan kurtulmak hedeflenmektedir. Bu meyanda, gerek gözlem uyduları ve gerek haberleşme uydularında alt sistemlerin ve operasyonların simülasyonunun gerçekleştirilebileceği bir uydu simülasyon yazılımı gerçekleştirilecektir.

**HU2015-1-19: Kompozit Malzeme Üretimi İçin Otomatik Fiber Serim Teknolojisinin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Havacılık teknolojilerinde kompozit malzemelerin kullanılması bu malzemelerin daha dayanıklı ve daha hafif olması sebebiyle söz konusu malzemeler ile üretilen havacılık ürünlerine bir rekabet üstünlüğü kazandırmaktadır. Fiber-epoksi tabanlı kompozit malzemeler klasik olarak ya dokunmuş kumaş veya silindirik ise bir kalıp üstüne tornada sarılarak üretilirler. Hâlbuki son yıllarda yapılan çalışmalar, iplik ve epoksinin daha seçici bir şekilde kullanılması ile daha mukavim ama daha hafif havacılık yapılarının oluşturulabileceğini göstermiştir. Ülkemizin ürettiği havacılık ve uzay yapılarının dünya pazarında rekabet avantajı yakalayabilmesini sağlayabilecek potansiyeldedir. Bu projede otomatik fiber serim teknolojisinin geliştirilerek, bu tür yapıların tasarım ve üretimi gerçekleştirilecektir.

**HU2015-1-20: L-Band ve K-Band Transponder-*Aktarıcı* Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

İleride geliştirilmesi düşünülen bölgesel konumlama sistemleri, AIS uydu sistemleri gibi sistemlerde transponder olarak L-Band kullanılmaktadır. Ülkemizde Q-Band ve X-Band çalışmaları hâlihazırda yapılmakta olup ve L-Band ve K-Banda dönük çalışmalar mevcut değildir. İleride geliştirilecek uydulara hazırlık olmak üzere bu teknolojinin ülkemize kazandırılmasına yönelik çalışmaların yürütülerek L-Band ve K-Band transponderların üretilmesi hedeflenmektedir.

**HU2015-1-21: Haberleşme Uyduları Yer Sistemleri Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Yer sistemleri; haberleşme uyduları faydalı yük birimlerine gönderilen görüntü, ses ve veri sinyalini oluşturan sistemler, oluşturulan sinyallerin uyduya gönderilmesini ve alınmasını sağlayan sistemleri, uyduların kontrol edilmesi amacıyla komut ve telemetri haberleşmesini sağlayan sistemler, uydu üzerindeki taşıyıcıların gözlenmesini sağlayan sistemler ve son kullanıcılara yönelik sistemlerin tümünü kapsamaktadır.

Yer sistemleri kapsamında yer alan her tür donanım ve yazılım bileşeninin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Özellikle uydu alıcıları konusunda ülkemizde yerli üretim, bilgi birikimi ve tecrübe kazanılmıştır. Buna ivme katmak ve sektörü genişletmek üzere destek verilecektir.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında desteklenecek “Haberleşme Uyduları Yer Sistemleri” geliştirme alanları şunlardır:

Sinyallerin uyduya gönderilmesini ve alınmasını sağlayan sistemler:

* Frekans Çeviriciler: up converters, down converters
* Sabit anten sistemleri: çanak ve düzlemsel antenler
* Mobil anten sistemleri: vsat terminalleri
* Güç yükselticileri: Katı hal Güç Yükselteci (*SSPA*),[Yüksek Güçlü Yükselteç](http://tureng.com/search/y%C3%BCksek%20g%C3%BC%C3%A7l%C3%BC%20y%C3%BCkselte%C3%A7) (*HPA)*, [Düşük Gürültülü Yükselteç](http://tureng.com/search/d%C3%BC%C5%9F%C3%BCk%20g%C3%BCr%C3%BClt%C3%BCl%C3%BC%20y%C3%BCkselte%C3%A7)(*LNA*)
* Çoklayıcılar (*multiplexers*)
* Uydu Modemi

Görüntü, Ses ve Veri sinyalini oluşturan sistemler:

* DVB-*Digital Video Broadcast-*[*Sayısal Video Yayıncılığı*](http://tureng.com/search/say%C4%B1sal%20video%20yay%C4%B1nc%C4%B1l%C4%B1%C4%9F%C4%B1-mobil/karasal) Kipleyici (*modülatör*) – Kip Çözücü (*demodulator*)
* DVB S/S2 Modem
* DVB S/S2 Enkapsülatör
* DVB Kodlayıcı (*encoder*) – Kod Çözücü (*decoder*)

Komut ve telemetri haberleşmesini sağlayan sistemler:

* Tele komut vericileri
* Telemetri alıcıları
* Uydu kontrol yazılım birimleri

Taşıyıcıların gözlenmesini sağlayan sistemler:

* Taşıyıcı Takip Sistemleri
* Enterferans Tespit ve Konum Belirleme (*geolocation*) Sistemleri

Son kullanıcılara yönelik sistemler:

* Sabit ve mobil düzlemsel antenler
* IP tabanlı LNB cihazları, Fiber LNB, Smart LNB sistemleri
* Yüksek Çözünürlüklü (*HD*) ve Çok Yüksek Çözünürlüklü (*UHD*) Modemler

**HU2015-1-22: Fiber Optik Gyro-*Jiroskop* Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Ülkemizde uydu ve uzay sektöründe son yıllarda yaşanan gelişmeler sadece sistem bazında çalışmalar ile sınırlı kalmamalıdır. Uzay sektörünün disiplinler arası çalışma gerektiren bir alan olduğu göz önüne alınırsa, uydu ve uzay teknolojilerinde gelişmenin sağlanabilmesi için özellikle alt sistem ve ekipman bazında araştırma ve geliştirme faaliyetlerine önem verilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Ticari, askeri ya da istihbari amaçlarla yürütülen uzay çalışmalarında temel problem uydu alt sistemlerinin/ekipmanlarının üretici ülkeler tarafından bazı kısıtlamalar ve düzenlemeler (*ITAR*) çerçevesinde satılmasıdır. Ülkemiz açısından kritik önem taşıyan projelerde bu düzenlemeler sebebiyle ciddi gecikmeler yaşandığı yadsınamaz bir gerçektir.

Bu gecikmelerin engellenebilmesi ve ileride yaşanabilecek muhtemel tedarik sıkıntılarının önüne geçilebilmesi amacıyla yerli imkânlarla uzay ortamına uygun, yüksek performans ve güvenilirlik özelliklerine sahip uydu ekipmanlarının geliştirilmesi çalışmalarına hız verilmelidir. İlk yerli haberleşme uydumuz Türksat-6A’nın geliştirilmesi ve Uzay Sistemleri Entegrasyon ve Test (*USET*) merkezinin hizmete açılması ile ülkemiz uydu üreticisi ülkeler sınıfına girecektir. Bu çalışmalarla eş zamanlı olarak ekipman bazında yerli geliştirme çalışmaları yapılması durumunda üretilen ekipmanların tarihçe kazanması ve tedarik problemlerinin en aza indirilmesi sağlanabilecektir.

Bu çağrı ile uzay şartlarına elverişli uydu konum kontrol sistemleri (*AOCS*) ile uyumlu çalışabilecek yüksek güvenilirlikli fiber optik gyro sistemlerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek fiber optik gyro (*FOG*) ekipmanına ait teknik isterler şunlardır:

* Fiber Optik Jiroskop (*FOG*) yüksek çözünürlük ve kararlılık özelliklerine sahip olacaktır.
* Çalışma frekans aralıklarında çok düşük gürültü değerleri (0,00012 ˚/√h) üretecektir.
* Konum kontrol sistemleri ile uyumlu çalışacaktır.
* Optik faydalı yük ile uyumlu olacaktır.
* 15 yıldan uzun sürekli çalışma özelliği bulunacaktır.
* Yüksek güvenilirlik değerlerine sahip olacaktır. 5 yıl sürekli çalışma sonrası, ekipman güvenilirliği > 0,995 olmalıdır.
* Her bir kanal için otomatik hata düzeltme özelliğine sahip olmalıdır.
* MIL-STD-461 EMI/EMC – *Askeri Standartlar 461 Elektromanyetik Girişim ve Uyumluluk* özelliklerini sağlamalıdır.
* 1553B/RS422 dijital ara yüzleri ile uyumlu olacaktır.
* Konum kontrol sistemlerinin yer test ekipmanları ile uyumlu olacaktır.
* 3 sn'den kısa sürede açılabilir özellikte olacaktır.
* 50 - 100 V platform voltaj değerleri ile uyumlu olacaktır.
* 15 kg'dan az kütle özelliklerini sağlayacaktır.
* Kanal başına en çok 6W güç tüketimi yapacaktır.
* -10o / +500 arasında operasyonel özellikleri sağlayacaktır.
* 1200 Hz ile 10 kHz arasında 1200g şok değerine dayanıklı olacaktır.

**HU2015-1-23: Uzay Şartlarına Uygun Güneş Hücresi Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Uzay platformları operasyon esnasında ihtiyaç duydukları güç gereksinimlerini platformlara entegre edilen fotovoltaik güneş panelleri ile güneşten gelen enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürerek sağlamaktadırlar.

Uzay platformlarında yer alan güneş panellerinin ürettikleri enerjinin sürekliliği ve kalitesi platformların operasyonlarını etkin biçimde sürdürebilmeleri için kritik önem taşımaktadır. Bu sebeple, söz konusu panellerin uydu sistemlerinin enerji ihtiyaçlarını karşılayan en önemli sistem bileşenlerinden olduğu aşikârdır.

Uydu sistemlerinin ihtiyacı olan enerjiyi üreten güneş panelleri, çok sayıda güneş hücresinin farklı elektronik konfigürasyonlarla bir araya getirilmesi ile oluşturulmaktadır. Söz konusu hücrelerden oluşturulan uzay kalifiye güneş panelleri, maliyet bakımından uydu alt sistemleri arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Uzay platformlarında kullanılan güneş hücresi teknolojileri; yüksek verim, kararlılık, radyasyon direnci, yüksek gerilim üretebilme kabiliyeti, düşük sıcaklık katsayısı gibi sahip oldukları pek çok üstünlük bakımından yeryüzü uygulamalarında kullanılan yaygın teknolojilerden farklılık gösterirler. Son dönemde söz konusu performans isterlerini sağlamak amacıyla uzay kalifiye güneş hücresi teknolojileri ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar büyük ölçüde 3. nesil olarak adlandırılabilecek ve III-V grubu olarak bilinen bileşik yapılı yarıiletkenlerin üzerine yoğunlaşmıştır.

Ülkemizde ise farklı güneş hücresi teknolojileri ile ilgili Ar-Ge çalışmaları çok sayıda üniversite, kamu araştırma merkezi ve şirket tarafından sürdürülmektedir. Ülkemizde son yıllarda uydu sistemlerinin geliştirilmesi ve söz konusu teknolojilerin yerlilik oranlarının artırılması yönünde yapılan çalışmalar doğrultusunda uydu alt sistemlerinden kritik öneme sahip olan güneş hücrelerinin yerli imkânlarla geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu çağrı, uzay platformlarında kullanılmak üzere yüksek verim, kararlılık ve radyasyon direncine sahip uzay kalifiye güneş hücrelerinin geliştirilmesi ve performans testlerinin gerçekleştirilmesini amaçlamaktadır. Söz konusu hücrelerin uydu sistemlerinde kullanılması ve uzay ortamında tarihçe kazandırılması da uydu teknolojilerinin yerlileştirilmesine de katkı sağlaması hedeflenmektedir.

**Kapsam:**

Çağrı kapsamında geliştirilecek Güneş Hücrelerine ait teknik isterler şunlardır;

* Güneş hücresinin verim değerleri; yoğunlaştırılmamış ışık altında, 25 oC’de, AMO (1353 W/m2) ışınım koşulunda ve ömür başlangıcında (BOL) Ar-Ge ölçeğinde (≤1 cm2) ≥ %28 ve uydu sistemlerine uygulanabilir ölçekte (≥20 cm2) ise ≥ %25 olacaktır.
* Güneş hücresinin ömür başlangıcındaki açık devre gerilimi (Voc) ≥ 2500 mV ve kısa devre akım yoğunluğu (Jsc) ≥ 16 mA/cm2 olacaktır
* Hücre kütle yoğunluğu ≤ 90 mg/cm2 olacaktır.
* Güneş hücresinin -180 oC ile 95 oC aralığındaki ısıl çevrim testlerinde 2000 çevrim sonunda göstereceği performans kaybı ≤ %3 olacaktır.
* Güneş hücresinin 200 oC’de 5000 saatlik maruziyet sonundaki performans kaybı ≤ 3 olacaktır.
* Güneş hücresi ömür sonu (EOL), 80°C sıcaklık, 1MeV ve 1E15 e/cm2 radyasyon maruziyeti sonunda başlangıç veriminden azami %20 düşük olacaktır.
* Hücreler kaynak veya lehim yapılmasına uygun kontak kalitesine sahip olacaktır.
* Söz konusu isterlerin tamamı uluslararası akredite laboratuvarlar tarafından sertifikalandırılacaktır.

**HU2015-1-24: Ticari Uydu Alt Sistemlerinin Geliştirilmesi**

**DEMİRYOLLARI AR-GE KONULARI**

**DRY2015-1-01: Yüksek Hızlı Tren Tasarımı ve Geliştirilmesi**

Ülkemizin 2023 hedefleri kapsamında YHT hatlarının yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda 2023 yılına 3.500 km YHT ve 8000 km HT hattının yapılması amaçlanmaktadır. Yüksek Hızlı Tren hatlarının yaygınlaşması bu hatlarda çalışacak YHT setlerinin sayısında da artışa neden olacak ve mevcut kapasitenin artırılmasına neden olacaktır. Bu açıdan bakıldığında YHT setlerinin Ülkemizde yapılmasına yönelik çalışmalara başlanılması son derece önemlidir.

Bu proje kapsamında, Ülkemizde yapımı devam eden ve planlanan YHT ve HT hatlarında çalışacak push-pull ve dağıtılmış güç sistemleri ile çalışabilecek YHT setlerinin konsept tasarımının yapılması amaçlanmaktadır.

**DRY2015-1-02: Milli Tren Setleri (Elektrikli Tren Seti (*EMU*) ve Yüksek Hızlı Tren (*YHT*)) Merkezi Kontrol, Yönetim ve İzleme (*TCMS*) Sistemlerinin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Merkezi Kontrol, Yönetim ve İzleme Tahrik sistemi, tüm cer araçlarının alt bileşenlerinin ara yüzlerinin o araç için geliştirilmiş yazılımla bir uyum içerisinde çalışmasını sağlayan sistemdir. Tren Merkezi kontrol sistemi Kontrol işlemlerini mikro işlemcili bir yazılım ile sağlamaktadır. Hali hazırda Ülkemizde yerli olarak düşük güçlü kontrol sistemleri prototip olarak tasarlanmıştır. Ancak yüksek güçlü cer sistemleri için özellikle yüksek güvenilirlikte kullanılmak üzere söz konusu bu sistem, araç imalatçıları tarafından geliştirilen ve her imalatçının sahip olması gereken önemli bir teknolojidir. Bu açıdan ülkemizde de Tren Merkezi kontrol sistemlerinin varlığına ihtiyaç bulunmaktadır

**Kapsam:**

Gerçek zamanlı gömülü sistem mimarisinde, tren setinin tüm çevresel ekipmanlarını kumanda eden ve kaydını tutan, Merkezi işlemci ünitesi ve çevresel kontrol üniteleri tasarlanacaktır.

Bu kapsamda;

* Tren boyunca ana veri yolu, (*Multifunction Vehicle Bus*)
* Emniyet döngüsü yazılım ve donanımı, (*Safety Loop*)
* Tren yönetim sistemi yazılım ve donanımı, (*Transportation Management System*)
* Tren alt bileşenleri ara yüzleri arasında iletişimin kontrolü ve izlemesini sağlamak amaçlanacaktır.

**DRY2015-1-03: Yüksek Hızlı Tren Setleri ve Hatlarında Emniyet, Güvenlik ve Konfor İzleme Sistemi**

**Genel Çerçeve:**

Günümüzde, trenlerde ve demiryolu hatlarında çeşitli sensörler yerleştirmek suretiyle birçok bilgiyi anlık olarak elde etmek ve karar vermek mümkün hale gelmiştir. Bu sistemler ile trenin hareket süresi boyunca izlenmesi sonucu oluşan anormal durumlar anında merkeze iletilebilir, aykırılık eşiğinin dışında kalan ölçümler istasyonlarda kurulacak güvenli kablosuz ağ üzerinden merkeze iletilerek detaylı analizin yapılmasına olanak sağlanabilir.

Ön analiz sonucu gerçek zamanlı olarak tespit edilen aykırılık durumlarında, diğer sensörler ile gerçek zamanlı karşılaştırma yapılarak aykırı durumun trenin belirli bir bölgesinden mi, yoksa demiryolundan mı kaynaklandığı ya da geçici bir problem olup olmadığı, ön değerlendirme sonucu olarak gerçek zamanlı olarak tespit edilebilmektedir.

Ayrıca yol boyunca tren dışına bağımsız olarak yerleştirilecek sensörler ile oluşabilecek aykırı durumun sensöre özgü ve karşılaştırmalı olarak gerçekleştirilecek analiz sonucu özellikli olarak aykırılık merkezi da tespit edilebilmektedir. Bu proje il aşağıda belirtilen çıktıların elde edilmesi hedeflenmektedir.

* Şaft ve Motor titreşimlerinin anlık takibi,
* Tekerlerde oluşabilecek sorunların tespit edilmesi,
* Bojilerde oluşabilecek sorunların tespit edilmesi,
* Konforu etkileyebilecek sorunların tespit edilmesi,
* Ray Altı toprak hareketliliğinin anlık takibi,
* Hat Çevresi güvenliğin izlenilmesi (Demiryolu Altı ve Hat Çevresi Güvenlik İzleme Sistemi)
* Hat çevresi meteorolojik değişimlerinin anlık izlenebilir olması.
* Meteorolojik veriler ile girilmiş eşik değerlerinin anlık karşılaştırılması ve doğal felaket öncesi alarm sisteminin oluşturulması ve izlenmesi
* Meteorolojik verilere ilişkin trenlerin güzergâh yönüne ve hızına göre anlık hesaplamanın yapılarak konforlu ve emniyetli sürüşün gerçekleştirilmesinin sağlanması
* Alarm sonrası planlanan ya da yapılması istenilen süreçlerin standartlaştırılması

**DRY2015-1-04: Raylı Sistem Araçları İçin CER Motoru Tasarımı ve Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

TÜLOMSAŞ Genel Müdürlüğü işyerlerinde farklı tip ve güçlerde lisans altında AC ve DC CER motorları imalatı yapılmaktadır. Elde edilen tecrübenin kullanılmasıyla birlikte raylı sistem araçlarındaki CER motoru ihtiyacını karşılamak üzere elektrikli demiryolu araçları (şehir içi, şehirlerarası ve yük trenleri) CER motorlarının özgün tasarımlarının TÜLOMSAŞ tarafından yapılabilmesi ve bunlara ilaveten sabit mıknatıslı CER motorlarının da tasarlanarak üretime yönelik ar-ge yapılması.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek AC ve sabit mıknatıslı cer motorları aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

* Üretilen motor herhangi bir aktarma organlarına ihtiyaç duymadan direk olarak boji içine monte edilebilmelidir.
* Sabit mıknatıslar motor iç yüzeyine relüktans torkundan maksimum şekilde yararlanılacak şekilde monte edilmelidir.
* 350 km/h’ye kadar olan hızlarda tren işletmesine izin vermelidir. Sürücü devreleri ihtiyaç duyulacak ölçüde akı zayıflatma algoritmalarına sahip olmalıdır.
* Farklı yükleme koşulları ve işletme hızlarında en yüksek torku en düşük akımla verecek kontrol algoritmasına sahip olmalıdır. Bakır kayıpları asgari düzeye indirilerek motor verimi yükseltilecektir.
* Yüksek hızlarda konvansiyonel cer sisteminde görülen tork dalgalanmaları maksimum sürüş konforu ve emniyeti için bertaraf edilecektir.
* Yüksek verimlilikle çalışacak ve daha az enerji tüketecektir.
* Hafif olacak ve böylece süspanse edilen ve edilmeyen ağırlıkta düşüş olacaktır.
* Sabit mıknatıslı motorun olduğu cer sistemi rejeneratif frenleme imkânına sahip olacaktır.

**DRY2015-1-05: E68000 Tipi Anahat Lokomotifi Cer ve Kontrol Sistemlerinin Tasarımı ve Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Elektrikli lokomotiflerde kullanılan, invertör/konvertör ünitesi, cer trafosu, cer motoru, cer kontrol yazılımından oluşan “Cer Sistemi” lokomotiflerin en kritik bileşenleri içerisindedir. Cer Sistemi ve Lokomotif Kontrol Sistemi” lokomotif maliyetinin yarısını oluşturmaktadır. TCDD İşletmesi bünyesindeki Elektrikli lokomotiflerde kullanılan cer sisteminin invertör/konvertör ünitesi ile cer kontrol yazılımı Dünyada belli sayıda firma tarafından üretilmekte ve söz konusu bu ürünlere çok yüksek maliyetler ödenmektedir. Ülkemizde invertör/konvertör ve cer kontrol yazılımı araştırma geliştirme çalışmaları TÜBİTAK, ASELSAN gibi kuruluşlar tarafından sürdürülmektedir. Nitekim TÜBİTAK 1007 Programı kapsamında; TÜLOMSAŞ ve TÜBİTAK MAM ortaklığı ile 2011 yılında 3 yıl süreli 1 MW gücünde "E1000 Tip Elektrikli Lokomotif Geliştirilmesi Projesi" isimli proje ile Elektrikli Lokomotifin Cer Sisteminin Milli Tasarımının ilk adımı atılmıştır.

Bu çağrı ile söz konusu cer sistemleri geliştirilerek 5 MW gücünde Milli bir Elektrikli lokomotifin (E68000) üretimi hedeflenmektedir. Böylece, cer sistemleri hariç lisans ve üretim hakları TÜLOMSAŞ’ta bulunan E68000 lokomotif, yurt dışına bağımlı olmadan katma değeri yüksek alt sistemleri ile birlikte yurt içerisinde üretilebilecek ve yurt dışına da satılabilecektir.

**Kapsam:**

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek sistemler şunlardır:

* 5MW gücünde elektrikli cer sistemi,
* Lokomotif merkezi kontrol sistemi,
* Milli Cer sistemi ve kontrol sistemlerinin lokomotif üzeri entegrasyonu ve devreye alınması,

**Milli E68000 Projesinde Geliştirilecek Teknolojiler**

5 MW cer gücünü sağlayacak modern AC çekiş teknolojileri

* Geri kazanımlı IGBT tabanlı doğrultma devreleri
* Yüksek güçlü cer motoru sürüş teknolojileri
* AC-AC çevrim teknolojileri
* IEC 61377, IEC 61287, IEC 50121, IEC 50155 ve EN50163 standartlarına göre tasarlanmış ve test edilmiş cer sistemi.

TSI kriterlerini karşılayacak güvenli yazılım ve donanım geliştirme teknolojileri

* Raylı araç güvenli yazılım ve donanım geliştirme kriterlerine göre proje süreçlerinin planlanması ve yürütülmesi,
* Güvenlik kriterlerine göre yazılım ve donanımların geliştirilmesi,
* Güvenlik kriterlerine göre test ve sertifikasyon.

Kayma ve Kızaklama Kontrol Teknolojileri

* Cer sistemi ve lokomotif kontrol sistemi ile birlikte gerçek zamanlı olarak çalışacak kayma ve kızaklama kontrol sistemi.

Lokomotif Testleri ve Kabul Süreçleri

* Türkiye’de ilk defa Milli olarak geliştirilen “Cer Sistemi ve Lokomotif Kontrol Sistemi” entegre edilmiş ana hat lokomotifi EN14363, EN50215 standartlarına göre test edilecek ve Notified Body denetimine tabi tutulacaktır.

**DRY2015-1-06: Dizel Motor Modernizasyonu**

**Genel Çerçeve:**

TÜLOMSAŞ tarafından yerli olarak üretilmekte olan TLM16V185 tipi dizel motorların performans, verim, egzoz gazı ve gürültü emisyon değerlerini belirleyen Yanma Mekanizması 1940-50’li yıllarda geliştirilen Ön Yanma Oda yöntemiyle gerçekleştirilmektedir. Bu yüzden TÜLOMSAŞ Motorları Uluslararası örnekleri ile karşılaştırıldığında etkin bir rekabete sahip değildir.

Dünyada, özellikle Avrupa Birliğinde (AB) çevre koruma kurallarına uymak için üretilecek motorların emisyon değerlerini düzenleyen kurallar çok zorlayıcı hale gelmiştir. AB’nin yayınladığı direktiflerle önümüzdeki yıllarda Faz III A ve Faz III B standardına uymayan motorların kullanımı engellenecektir. Bu durum TÜLOMSAŞ’ın pazarda kalmasının ancak AB standartlarında motor üretmesiyle mümkün olacağını göstermektedir.

Planlanan bu Proje, Çift Türbülanslı Döngü ortamında “MR-Process” Yanma Mekanizması kullanılarak TÜLOMSAŞ 16 Silindirli PA4-185/2400PS Lokomotif ve Gemi Dizel Motorlarının mevcut üretim olanakları ve teknolojisini köklü değiştirmeden Performans, Yakıt Tüketimi, Gürültü ve Egzoz Gaz Emisyonları açısından AB Standartları seviyesinde Geliştirilmesini amaçlamaktadır.

**Kapsam:**

* Ortalama efektif basınç (*M.E.P*), güç ve tork değerleri ile efektif verim artacak, bunun sonucunda özgül yakıt tüketimi %10-15 oranında düşecektir. Bu oranın rakamsal karşılığı yaklaşık olarak özgül yakıt tüketiminde 1 kWh başına yaklaşık 40 gr.lık azalma şeklindedir.
* Gürültü emisyonu ve azot emisyonu azalacak ve Faz IIIA / Faz IIIB emisyon değerlerinin altına inilmiş olacaktır.
* TCDD’nin her yıl 70 adet dizel motorunun revizyona alındığı düşünüldüğünde, söz konusu 70 lokomotif motorundan yılda yaklaşık 123.200.000TL tasarruf sağlanacaktır.

TÜLOMSAŞ tarafından üretilen TLM16V185 motorlarının, lokomotif dışındaki sektörlerde de daha geniş kapsamlı olarak kullanılabilmesi sağlanacaktır.

**DRY2015-1-07: Dizel Motor Yakıt Dönüşüm Sistemleri Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Klasik Lokomotif, Gemi ve Jeneratör motorları Çift Yakıt (*Dual Fuel*) Sitemi adlandırılan yöntemle kısmen [Sıkıştırılmış Doğalgaz](http://tureng.com/search/s%C4%B1k%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1r%C4%B1lm%C4%B1%C5%9F%20do%C4%9Falgaz) (*CNG*) ve [Sıvılaştırılmış Doğalgaz](http://tureng.com/search/s%C4%B1k%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1r%C4%B1lm%C4%B1%C5%9F%20do%C4%9Falgaz) (*LNG*) tipli Doğal Gaz yakıtlarına dönüşümü hali hazırda yapılmaktadır.

Yeni gelişen teknolojiler ışığında, limit değerleri düşük olan egzoz gaz emisyon standartlarının devreye girmesi, Çift Yakıt Sistemi yapısı içerisinde doğal gazın kullanım miktarının ana yakıtla orantısının %30-35’i aşmamasını gerektirmektedir. Ancak bu düşük oranlı Doğal Gaz kullanımı ekonomik açıdan yeterli fayda sağlamamaktadır.

TÜLOMSAŞ dizel motorlarında mevcut olan Türbülanslı Ön yanma odası ile bir arada Piston üzerinde yeni nesil yanma odası teknolojisi kullanımında ise, vuruntu olayı meydana çıkmadan tam yanma gerçekleşmektedir. Bu sebeple, NOx ve HC emisyonlarını artırmadan silindirlere verilen Doğal Gaz miktarını %70-80’e kadar artırmak mümkündür. Bu sebepten söz konusu yöntemle TÜLOMSAŞ motorunun kısmen Doğal Gaz yakıtına dönüşümü hem ekonomik, hem de kirletici gaz emisyonlarının (özel olarak İs/Partikül maddelerinin) düşürülmesi açısından önemlidir.

İki aşamalı olarak planlanan çalışmada ise, yeni nesil yanma mekanizmasının Direk enjeksiyon yöntemi kullanılarak, hem dizel motorun performansı, verim ve emisyon karakteristikleri yaklaşık % 5 oranında iyileştirilecek, hem de herhangi bir ek emisyon düşürücü kullanılmadan %100 doğal gaz yakıtına dönüşüm sağlanacaktır.

Ayrıca denizcilik alanıyla koordineli, kabotaj denizyolu taşımacılığında faaliyet gösteren yolcu ve araç taşımacılığı yapan gemilerde bulunan mevcut dizel makinelerin çevreci, ekonomik ve güvenli yakıt olan sıkıştırılmış doğalgaz (*CNG*) ve/veya sıvılaştırılmış doğal gaz (*LNG*) kullanan makinelere dönüşümünün incelenmesi ve uygulamalara yönelik gerekli düzenlemelerin yapılmasıdır.

**Kapsam:**

* **TLM16V185** motorunun, hem dizel yakıt, hem de %100 Doğal Gaz yakıtı ile çalışabilmesini, klasik motorla mukayese edildiğinde performans ve veriminin en az %15-20 civarında iyileşmesini sağlayacaktır.
* Çevreye duyarlı Yeşil Motor teknolojisinin Sanayi Uygulaması neticesinde, TÜLOMSAŞ’a Dünyada Bir İlk olarak Milli Teknolojili, Uluslararası patentlerle korunan, dünya pazarında Rekabetçi ve Yenilikçi Lokomotif ve Gemi Motorları kazandıracaktır.
* Gemi sanayi şartlarını belirleyen Uluslararası Denizcilik Örgütü (*IMO*) kuralları çerçevesinde inşa edilmesi gereken gemiler için, TÜLOMSAŞ tarafından rekabetçi ve çevreci gemi motorları üretilecektir.
* Olası bir deniz kazası durumunda yakıttan kaynaklı deniz kirliliğinin önüne geçilebilecektir.

**DRY2015-1-08: Demiryolu Araçları için Hat Açıklığı Değişebilen Yerli Boji Tasarımı, Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Boji, bir demiryolu aracının en önemli bileşenidir. Bu kritik bileşenin yerli olarak üretilmesi bu bileşene ait stratejik know-how elde edilebilmesi için boji tasarım yeteneğine sahip olunmalıdır. Üretilecek bojilerin ülke şartlarına uygun olarak, farklı araç tipleri ve farklı hızlar için farklı bojilerin tasarlanmasına ihtiyaç vardır.

Hat açıklığı, bir demiryolu hattını oluşturan yük taşıyan iki tren rayı arasındaki mesafeyi tanımlar. Dünyadaki demiryolu hatlarının %60’ı standart hat açıklığı olarak 1.435 mm (4 feet 8 1/2 inç) mesafeyi kullanır. Farklı mesafelerdeki hat açıklıkları geniş veya dar olarak adlandırılır. İki farklı hat açıklığına sahip hatların buluştuğu yerlerde hat kesintiye uğrar.

Ülkemizde hat açıklığı 1.435 mm’dir. Ancak Rusya, Gürcistan, Azerbaycan vb. ülkelerde hat açıklığı 1.520 mm’dir. Bu ülkelerle yapılan demiryolu taşımacılığında boji değiştirme istasyonlarından yararlanılmaktadır. Yük taşımacılığı açısından bu tür bojiler önemlidir.

**Kapsam:**

* Geliştirilecek 1.435 mm ve 1.520 mm ray açıklığında hat değiştirme yolunun tasarımı ve yapılması,
* Bojinin tasarım ve prototip imalatı,
* Test ve sertifikasyon işlemleri yapılacaktır.

Boji özellikleri:

* Bojiye monteli kompakt fren sistemine sahip olmalıdır.
* Ray açıklığı 1.435 mm ve 1.520 mm olan hatlarda gidebilecek şekilde tasarlanmalıdır.
* Dingi yükü: 22,5 ton,
* Vagon hızı: 100 km/h, (Vagon dolu pozisyonda)
* Vagon hızı: 120 km/h, (Vagon boşta pozisyonda)
* İlgili Avrupa Standartları (EN) , Uluslararası Demiryolu Sertifikası (*UIC*) ve Rus Standartlarını (*GOST*) sağlamalıdır.

**DRY2015-1-09: Demiryolu Araçları (Konvansiyonel ve Şehir İçi Raylı Sistem) İçin Boji Tasarımı, Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Boji, bir demiryolu aracının en önemli bileşenidir. Bu kritik bileşenin yerli olarak üretilmesi bu bileşene ait stratejik know-how elde edilebilmesi için boji tasarım yeteneğine sahip olunmalıdır. Üretilecek bojilerin ülke şartlarına uygun olarak, farklı araç tipleri ve farklı hızlar için farklı bojilerin tasarlanmasına ihtiyaç vardır.

Hâlihazırda 160-200km/saat hız altyapısına sahip demiryolu hattı yapım çalışmaları devam etmektedir. Ayrıca bu hızlarda çalışabilecek yerli demiryolu araçlarının projelendirme çalışmaları da devam etmektedir. Bu proje kapsamında 160-200km/saat hızlarda çalışabilecek bojilerin tasarlanması ve üretilmesi hedeflenmektedir.

Ayrıca son yıllarda, Ülkemizde şehir içi raylı sistemler yaygınlaşmakta bu gelişmelere paralel olarak raylı sistem araçlarına yapılan yatırımlar da artmaktadır. Bu proje kapsamında şehir içi raylı sistem araçlarında kullanılmak üzere yerli boji tasarım ve imalatı amaçlanmaktadır.

**Kapsam:**

* 160-200km/saat hıza sahip araçlar için boji tasarım ve prototip imalatı,
* Test ve sertifikasyon işlemleri
* Şehiriçi raylı sistem araçlarında kullanılmak üzere yerli boji tasarım ve prototip imalatı,
* Test ve sertifikasyon işlemleri

**DRY2015-1-10: Demiryolu Araçları İçin Fren Sistemlerinin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Yük vagonlarının frenlenmesinde “Basınçlı hava freni” kullanılır. Yeni üretilen vagonlarda bojiye monteli fren sistemi (Entegre fren sistemi) kullanılmaktadır. İlgili EN normlarına uygun olması gereken fren sistemi ithal edilmekte ve ciddi bir döviz çıktısına sebebiyet vermektedir. Fren sistemi bileşenlerinin ve fren kontrol ünitesinin yerli imkânlarla tasarlanarak imal edilmesi ile yük vagonu üretiminde yaklaşık % 95 yerlilik oranına ulaşılabilecektir.

**Kapsam:**

Boji üzerindeki fren sisteminde aşağıdaki parçalar bulunmalıdır;

* Ağırlık ventili,
* Ağırlık ventili baskı parçası,
* Ağırlık ventili bağlantı hortumu,
* Kompakt fren sistemi,
* Fren silindiri,
* Fren silindiri bağlantı hortumu,
* Regülatör,
* Askı biyelleri,
* BGU tipi sabo tutucuları,
* K tipi sabo,
* El (Park) fren sistemi (Bir vagondaki tek boji de olacaktır.) El fren sistemi; kompakt fren sistemi üzerindeki dişli kutusuna boji yan kirişi üzerine yataklanmış el volanı ile kumanda edilebilen, vagonun her iki yan tarafından erişimi mümkün olacak şekilde olmalıdır.

Vagon gövdesi üzerindeki fren sisteminde aşağıdaki parçalar bulunmalıdır:

* Distribütör valf, (*Triblivalf*)
* Yardımcı hava deposu, (*Auxiliary reservoir* )
* “ON-OFF” kumanda tertibatı ve vagonun seyrüseferi esnasında oluşabilecek titreşim ve sarsıntıların sebep olabileceği istenmeyen mod değişimini önleyecek emniyet sitemi,
* “G-P” kumanda tertibatı,
* “AUTOM” valf kumanda tertibatı,
* Test point ventili,
* Choke manşonu,
* Hava açma-kapama musluğu, sağ-sol,(1-1/2’’)
* Hava bağlantı hortum ve irtibat başlığı olmalıdır.
* UIC 803-35’e uygun konik sıkma ringli Alüminyum, pirinç veya çelik dövme gövdeli boru bağlantı parçaları,

Kompakt fren sistemi, Y25 Ls1 boji tipine monte edilmelidir.Y25 Ls1 boji özellikleri:

* Ray açıklığı: 1435 mm,
* Dingil yükü: 22,5 ton,
* Vagon hızı: 100 km/h, (Vagon dolu pozisyonda)

Vagon hızı: 120 km/h, (Vagon boşta pozisyonda)

* Kompakt fren sistemi Avrupa Birliğinin 321/2013 nolu ve 2008/57/EC nolu tüzük ve direktiflerine ve UIC standartlarına uygun olmalıdır.
* Test ve sertifikasyon işlemleri yapılmalıdır.

**DRY2015-1-11: Polimer Esaslı Sönümleme Malzemeleri (Elastomer) Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Dünyada son yıllarda çelik sönümleme (helezon susta, çelik yay vs.) yerine polimer esaslı sönümleme malzemeleri (ELASTOMER) kullanılmaktadır. Bu malzemeler ağırlıklı olarak vagon tamponları ve cer paketlerinde kullanılmakla birlikte son dönemde vagonların bojilerinde çelik susta yerine kullanılmaktadır. Bu malzemeler vagonlar arasında çarpmaya maruz kalan tamponlarda ve çekmeye maruz kalan cer paketlerinde çarpma ve çekme enerjisini emerek vagonun zarar görmesini engellemektedir. Elastomer vagon sanayiinde kullanıldığı gibi başka sektörlerde de yoğun olarak kullanılmaktadır.

Çelik sönümleme malzemelerin bakım gerektirmesi ve kısa ömürlü olmasına rağmen Polimer esaslı elastomerler ise 30 yılı aşkın ömürlü malzemelerdir ve bakım gerektirmezler. Muadil çelik sönümleme malzemelerin ortalama 5 yıl ömrü olduğu düşünüldüğünde 6 kat daha uzun ömürlü bir malzemedir. Üstelik birim fiyatı daha ucuz bir malzemedir. Paslanma, aşınma eskime yırtılma ve çatlama direnci yüksektir.

Polimer yayların avantajları:

* Hidrolik davranış,
* Sönümleme etkisi,
* Emniyet fonksiyonu,
* Ekstra enerji emme kapasitesi,
* Hemen hemen bütün iklim koşulları için kullanıma uygunluk,
* Yüksek yükleme-çekme ve sıkıştırma kabiliyeti,
* Kg başına daha yüksek enerji kapasitesi,
* Daha az ağırlık ve hacim,
* Tekrarlayan kuvvette bile neredeyse hiç bozulmayan yapı,
* Düşük bakım onarım maliyetidir.

**Kapsam:**

Projenin aşamaları;

* Elastomer polimer için gerekli hammaddelerin geliştirilerek üretilmesi,
* Belirlenen hammaddeye göre granül polimerin imal edilmesi,
* Granülün uygun kesitlerde ekstrüzyon edilmesi için gerekli ekipmanın projelendirilmesi ve üretimi/temini,
* Kullanılacak sektöre göre projelerin ve kapasitelerin hesaplanabilmesi için gerekli mühendislik çalışmalarının yapılması,
* Elde edilen mühendislik çalışmasına göre ELASTOMER e form verecek makinaların projelendirilmesi ve temini,
* Yapılan imalatların hesaplamalara göre test ekipmanlarının temini ve test laboratuvarın kurulması.

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek olan elastomer sönümleyiciye ait teknik şartlar şunlardır:

1) Tamponda kullanılan elastomerler aşağıdaki şartları sağlayacaktır.

* Elastomerli tamponun kapasitesi min. 30 kJ olacaktır.
* Elastomer yaylar UIC 526-1 ( KATEGORİ A ), standardına uygun olacaktır.
* Elastomer yaylar EN 15551:2009+A1:2010 standardına uygun olacaktır.
* Elastomer yaylı tamponlar UIC 527-1, UIC 827-1,UIC 583, UIC 828 standartlarına uygun olacaktır.

2) Cer Tertibatı (Paketi) için kullanılan elastomerler aşağıdaki şartları sağlayacaktır.

* 1500 kN kapasiteli olacaktır.
* UIC 520, UIC 825, UIC 583, UIC 827-1, EN 15566 ‘ya uygun olacaktır.
* EN 10204/ 3,1 sertifikalı olacaktır.
* Elastomer sustanın çalışma sıcaklık aralığı -40 °C ,+50 °C olacaktır.

**DRY2015-1-12: Dizel Elektrikli Tren Seti (*DEMU*) İçin Dizel Motor Tahrikli Elektrojen Grubu Tasarımı ve Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Proje, Demiryolu Şartlarına ve Sisteme Uygun Senkron Alternatör ve Doğrultucu Düzeneklerinin Tasarım Kriterlerinin Belirlenmesini, Sistem Regülasyonunu Sağlayacak Kontrol Elektroniğinin Tasarım Kriterlerinin Belirlenmesini, Dizel Motor - Senkron Alternatör - Doğrultucu Birim Ünitelerinin Birbiriyle Uyumunun ve Demiryolu Şartlarına Uygunluğunun Onaylanmasını ve Üretim, İşletme Aşamasında Gerekli Olacak Dokümanların Hazırlanmasını kapsamaktadır.

Hâlihazırda çalışmakta olan çeken araçlarda yardımcı devre beslemeleri yurt dışına bağımlı, genellikle aşınan parçaları fazla olan hidrolik temelli sistemlerdir. Bu durum ilk satın alma maliyetinin yanında özellikle kullanım ömrü boyunca gereken yedek parça maliyeti olarak çok büyük miktarların yurt dışına gitmesine sebep olmaktadır. Aynı zamanda demiryollarında çalışacak yeni nesil araçların tasarımlarında çok ciddi bir yurt dışı bağımlılığı oluşturmaktadır. Dizel Motor ile Senkron Alternatör Tahrik Edilmesi ve Çıkışta Sabit Doğru Gerilimli Besleme Sistemi Projesini ülkemize kazandırmak ve ülkemiz demiryolu sektörünün geleceğinde bu konudaki çok önemli bir eksikliğin giderilerek yurt dışı bağımlılığından kurtarılması hedeflenmektedir.

**Kapsam:**

Proje aşamaları, tasarlanacak sisteme uygun senkron alternatörün tasarımı ve prototip olarak üretilmesi, Sistemin regülasyonunu sağlayacak kontrol sisteminin ve doğrultucu düzeneklerin yazılım ve donanım olarak tasarımı ve prototip olarak üretilmesi, Üretilen prototip sistemin fabrika koşullarında sistem testlerinin yapılması, Sistem testleri tamamlanan prototip sistemin TCDD hatlarında demiryolu uyum testlerinin yapılması, Üretilen prototipin dokümantasyonunun hazırlanmasından oluşmaktadır.

**DRY2015-1-13: Araç İçi ve İstasyon Yolcu Bilgilendirme, Anons Sistemi Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Tren setlerinde genel kapsamda bilgilerin iletilmesi ile yolcu ve seyir emniyetine yönelik bilgi alışverişinde bulunmak için görsel, yazılı ve sesli yolcu bilgilendirme ve anons sistemleri vardır. Söz konusu sistem, yolcuların düzenli, emniyetli ve konforlu seyahatini temin ederek müşteri memnuniyetini artırır.

**Kapsam:**

Bu kapsamda;

* Tren içi ve İstasyon anonsları,
* Manuel megafon yönetimi,
* Seyyar Haberleşme için Küresel Sistem Demiryolu (GSM-R)yönetimi,
* Kabinler arası iletişim yönetimi,
* Acil interfon yönetimi,
* Özel görsel mesajlar verilmesi,

için aşağıdaki unsurlara ihtiyaç vardır.

* İnsan Makine ara yüzleri (*Human Machine Interface*)
* Tren Çok Fonksiyonlu Vasıta (*MVB*)ile iletişim için Input/Output kartları ve yazılımları,
* Diğer yazılım ve donanımlar tasarlanacaktır.

**DRY2015-1-14:** **Demiryolu İşletmecilik Optimizasyonunu Sağlamak Amacıyla Entegre Model Oluşturulması**

**Genel Çerçeve:**

Demiryolu hat kullanım yoğunluğundaki artış ile birlikte işletmeciliğe ait sorunların çözümüne yönelik yenilikçi izleme sistemlerin adapte edilmesi ve demiryolu sistemlerinin servis ömrünü uzatarak masrafları azaltmak, artan kapasiteye ayak uydurmak, demiryolu sistemlerinin daha güvenilir ve çevreyle daha dost bir ulaşım teknolojisi haline gelmesini sağlamak amacıyla mevcut sistemler ile birlikte çalışacak entegre bir modelin oluşturulması gerekmektedir. Bu çerçevede daha güvenilir ve kolay izlenebilir bir model aracılığıyla işletmecilikteki sosyal olguların da göz önünde bulundurulmasıyla rekabet gücünün arttırılması hedeflenmektedir.

**Kapsam:**

Bu kapsamdaki iş paketleri aşağıdaki alt başlıklardaki gibidir;

* Pazar ihtiyaçlarının karşılaştırılması ve istatistiğinin tutulması,
* İşletmecilikten ve/veya çevresel faktörlerden kaynaklanan risk faktörlerinin belirlenmesi,
* Risk faktörlerinin en aza indirgenmesi amacıyla ikaz sistemlerinin modelle uyumunun sağlanması,
* Mevcut hatların, araç, ekipman ve personel bilgilerinin tek bir modelde toplanması ve bunların entegre model üzerine işlenmesi,
* Oluşan modelin sürekli takibinin sağlanabilmesi için yazılım tasarımının yapılması,
* Mevcut ve yüksek kapasiteye uygun bakım planlama sisteminin tasarımı ve oluşturulan modele uygun adaptasyonun sağlanması,
* Araç ve yol bakım kontrollerinin uzaktan izlenebilirliğinin model aracılığıyla sağlanması,
* Bakım süreçlerini işletme süreçlerine bağlayacak bir modelin oluşturulması (emre amadelik oranına bağlı bakım)
* Bakımdan sorumlu personelin yetkinliğinin, çalışma planının takibinin modellenmesi,
* Altyapı ve üstyapının entegre model üzerinden anlık takibinin tasarlanması,
* Model tasarımının kesintisiz akıllı izleme teknolojileri ile desteklenmesi,
* Sistem üzerinde değişen parametrelerin izlenebilirliğinin sağlanması için yazılım geliştirilmesi,
* Sistem üzerinde değiştirilen parametrelerin izlenebilmesi ve yeni girdilerin etkilerinin model üzerinde tasarlanması,
* Sistemin müşteri ve son kullanıcı taleplerinin göz önünde bulundurularak modelin geliştirilebilir olması,
* Modelin geliştirilmesi ve gerekli değerlendirme ve incelemeyi destekleyen yapının oluşturulması.

**DRY2015-1-15: Kompozit Esaslı Travers Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Mevcut kullanılan Ahşap ve beton traverslerin maliyet, ömür ve sağlamlık açısından daha fazla verimli olan kompozit esaslı bir travers geliştirilmesi.

**Kapsam:**

Bu kapsamda,

* Mevcut traverslerin ve hat bilgilerinin değerlendirilmesi,
* Yenilikçi kompozit travers tasarımının yapılması,
* Prototip imalatı,
* Saha uygulaması,
* Mevcut traverslerle ömür döngü maliyeti bakımından karşılaştırılması yapılacaktır.

**DRY2015-1-16: Tren Üstü Kapalı Devre Televizyon Sisteminin (*CCTV*) Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Trenlerin servisi esnasında yolcu hareketlerinin, makinist davranışlarının, seyir esnasında hattın izlenmesi ve daha sonra görüntülerin değerlendirilerek herhangi bir olumsuzluğun tespiti amacıyla kullanılan bu sistemin yerli imkânlarla geliştirilmesi önem arz etmektedir.

**Kapsam:**

Bu kapsamda,

* Sistem yazılım ve donanımı geliştirilecektir
* Otomatik değerlendirme ve bilgilendirme sistemi geliştirilecektir.

**DRY2015-1-17: Modüler Metro Aracı Tasarımı ve Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Ülkemizde raylı sistem sektörü her geçen gün büyümekte ve bu sektöre yönelik yatırımlar da artmaktadır. Yapılan yatırımların milli kaynaklardan karşılanması ve yerli teknolojilerin geliştirilmesi Ülkemiz açısından stratejik bir öneme sahiptir. Bu proje, şehir içi raylı sistemlerde kullanılan araçların yerli imkanlarla konsept tasarımın yapılmasını amaçlamaktadır.

Bu proje ile 2x3, 2x4 ‘lü setler halinde, sürüsüz ve sürücülü, 1500 v DC katenerli ve 750 v DC 3.ray beslemeli olacak şekilde ve Ülkemizin farklı metro hatlarında kullanılabilecek bir metro aracının konsept tasarımın yapılması hedeflenmektedir.

**DRY2015-1-18: Demiryolu Sinyalizasyon Sistemleri Otomatik Tren Koruma ve Kontrol Sistemi Araç Üstü Ekipmanı Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Raylı sitem sektöründeki en önemli sistemlerden birisi de kuşkusuz sinyalizasyon sistemleridir. Sinyalizasyon Sistemleri, trenlerin emniyetli bir şekilde seyretmelerini ve demiryolunun az masrafla maksimum kapasitede kullanılmasını, yani en verimli bir şekilde çalıştırılmasını sağlamak için yapılan çalışmaların bütünüdür. Sinyalizasyonun esas amacı demiryolunda tren karşılaşmalarını göz önüne alarak trafiği düzgün ve ekonomik bir tarzda yönetmektir.

Sinyalizasyon sistemleri, emniyet ve güvenlik açısından sağladığı avantajların yanı sıra hat kapasitesinin artmasına ve personel tasarrufu sağlanmasına da katkı sağlamaktadır. Ayrıca seyahat sürelerinin artmasına da doğrudan etki etmektedir.

Hedeflenen bu proje ile de, geliştirilen sinyalizasyon sistemine ait aşağıda belirtilen alt bileşenlerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır:

* Anklaşman Sistemi yazılımı ve Donanımı
* Ray Devreleri
* Makas Motorları
* Tren ile Yol Boyu Ekipmanları Arası İletişim Cihazları (Magnetler, Balizler vb.)
* Avrupa Tren Kontrol Sistemi ile Uyumlu Arayüzler.

**DENİZCİLİK AR-GE KONULARI**

**DZY2015-1-01: Liman Operasyon, Emniyet ve Güvenlik Sistemlerinin Geliştirilmesi**

**Genel çerçeve:**

Ülkemiz jeostratejik konumu gereği ana ulaştırma koridorlarının kavşak noktasında yer almaktadır. Aynı zamanda üç tarafının denizlerle çevrili bir yarım ada olması avantajıyla hem yüklerin son varış noktası, hem de transit noktası olarak limanlarımızdan daha fazla yarar elde edilmesi gerekmektedir.

Bu konuda gelinen nokta ise beklenen düzeyde olmayıp, araştırma ve uygulama açısından limanlarımızın daha verimli hale getirilerek ülkemize olan katma değerinin arttırılması ihtiyacı neticesinde limanlarımızdaki yük hareketlerinin ve her türlü iş ve işlemin verimlilik açısından optimize edilmesi gerekmektedir. Ayrıca ülkemizdeki uluslararası trafiğe açık limanların emniyet ve güvenlik açısından gerekli teçhizatlarla donatılması bu teçhizatların ise yerli imkânlarla tasarlanması ve geliştirilmesi desteklenmelidir.

Hâlihazırda limanlarımızda bekleme süreleri dünyanın birçok limanına, özellikle de rekabet etmekte olduğumuz Avrupa limanlarına göre geride kalmaktadır. Limanlardaki iş ve işlemlerin gecikmesi limanlarımızın performansına ve bilhassa deniz ticaretine olumsuz etki göstermektedir. Bu sorunların ortadan kaldırılmasıyla uluslararası rekabet gücümüzün artacağı, ulusal düzeyde ise limanların daha verimli kullanılacağı düşünülmektedir.

**Kapsam:**

* Gümrük, geri saha, depolama hizmetleri de dâhil olmak üzere limanlarda yük türlerine göre bekleme sürelerinin tespiti ve beklemeler konusunda süreç analizi yapılması,
* Liman sahası yönetimi için gerekli teknolojik alt yapıların belirlenmesi,
* Stok sahası denetim, liman kreyn ve araçlarının takibi ve uzaktan kontrolü, konteyner tanıma ve bulma duyucularının geliştirilmesi,
* Liman sahasındaki tüm operasyonun tek bir kontrol merkezinden izlenmesi ve yönetimi için sistem entegrasyonu kurulması,
* Doğal Gaz, Petrol ve benzeri tehlikeli maddelerin elleçlendiği limanlara denizden ve havadan gelecek tehditlere karşı koruma ve güvenlik sistemleri geliştirilmesi,

sağlanacaktır.

**DZY2015-1-02: Gemi Yakıt Takip ve Kontrol Sisteminin Geliştirilmesi**

**Genel çerçeve:**

ÖTV si sıfırlanmış olarak gemilerin aldığı ve tükettiği yakıt miktarını ve bunlar arasındaki ilişkinin tanımlandığı, yakıt alım limitlerinin gemi bazında belirlendiği, limit dışı taleplerin otomatik olarak önlendiği bir sistem ile ÖTV’siz yakıt teşvik sisteminin uygulamasının verimli ve güvenli olarak gemi bazında kontrolü ve verilecek yakıt miktarını otomatik olarak belirleyen bir sistemin geliştirilmesi.

**Kapsam:**

Projenin aşamaları şu şekilde olacaktır;

* Tekne takip cihazından alınacak veri kalitesinin yükseltilebilmesi için optimizasyon çalışması,
* İlgili tüm veri tabanları (*ÖTVBS, SİCİL, LYBS, AIS, TRANSİTLOG vb*.) ile bağlantı kurularak, verilerin birbirlerini doğrulayacak şekilde gerekli yazılım motifinin oluşturulması,
* İdari ve Adli kontrol birimleri arasında bilgi alışverişinin sağlanması,
* Yazılımdan elde edilen sonuçlara göre belirlenecek müeyyidelerin, mevzuat altlığının güçlendirilmesi,
* Sistemden elde edilecek geri dönüşlerle sistemin sürekli geliştirilebilir halde yapılması,

sağlanacaktır.

**DZY2015-1-03: Gemi Can Kurtarma Teçhizatında LSA Kodlu Ürünlerin Akreditasyonunun Sağlanması İçin Test Merkezi Kurulması**

**Genel Çerçeve:**

Ülkemizde deniz emniyet ekipmanlarının yeterliliğini test edecek bir akreditasyon kurumu olmamasından dolayı birçok üretici yurt dışına bağımlı kalmaktadır. Ürettikleri ekipmanların uygunluğunun dünya standartlarında olduğunu kanıtlamak için yurt dışındaki laboratuvarların onayına ihtiyaç duymaktadır. LSA Kod çerçevesinde emniyet ekipmanları için yerli bir akreditasyon kurumunun veya firmanın olmaması sebebiyle çoğu üretici testlerden kaçınmakta ve piyasaya uygunsuz ürünler sunulmaktadır. Emniyet ekipmanlarının kullanım ihtiyacı ve önemi acil durumlarda ortaya çıkmaktadır. Bu tip ekipmanların kullanıcı tarafından ikinci kez tecrübe edilmesine bile fırsat kalmayabilir. Bunun yanı sıra ülkemizde kurulacak bir akredite laboratuvarı Türk üreticilerin ürünlerinin yurtdışında da pazarlanmasına imkân verecek ve ayrıca diğer ülkelerdeki üreticilerden de gelecek test başvuruları yönünden müşteri temin edebilecektir.

**Kapsam:**

* Ülkemizde üretilen emniyet ekipmanlarının yeterliliğinin yurt dışına bağlı kalmadan ülkemizdeki akredite bir firma tarafından onaylanması
* Liman başkanlıklarının akredite bir firma ile iletişim halinde olarak denetleme görevini daha kolay icra edebilmesi
* Ülkemizde bulunan bir akredite laboratuvar sayesinde ar-ge çalışmalarının daha kolay yapılması
* Akredite laboratuvar sayesinde dünya çapında belgelendirme firmaları ile tanınmışlık sağlanması
* Yurt dışı üreticilerinin de Türkiye'de akredite bir firmanın olmasını bilmesi durumunda ürünlerini Türkiye'ye göndermesi ve ülkemizin katma değer kazanması,

sağlanacaktır.

**DZY2015-1-04: Uydu Tabanlı Arama Kurtarma Yer İstasyonu (*LUT*) ve Kaza Uyarı Cihazları (*beacon*) Geliştirilmesi,**

**Genel Çerçeve:**

Tüm dünyada Arama Kurtarma (*SAR*) için kullanılan 406 MHz kaza uyarı cihazlarının (*beacon*) ülkemizde yerli olarak üretilmesi amaçlanmaktadır. Hâlihazırda bu cihazların üretimi yirmi civarında ülkenin tekelinde olup, yerli olarak üretilecek kaliteli ürünlerin sadece Türkiye pazarında değil, tüm dünyada satılabilmesi olanağı mevcuttur. 2016 yılı içinde ön kullanımı başlayacak olan ve Türkiye’nin üzerinde ağırlıklı olarak çalıştığı Cospas-Sarsat MEOSAR Sistemi için özel olarak tasarlanan İkinci Nesil Kaza Uyarı Cihazlarının (*SGB*) 2019 yılı civarında piyasaya çıkmalarının planlanıyor olması bu tür cihazların geliştirilip üretilmesi için yeterli bir süre sağlamaktadır.

Hâlihazırda, 855 adet EPIRB, 1772 adet ELT, 59 adet PLB ve 16 adet SSAS cihazı olmak üzere toplam 2702 adet beacon, Ulusal Beacon Veri tabanında kayıtlı bulunmaktadır. Buna ilaveten, son yıllarda sadece Hava Kuvvetleri Komutanlığı tarafından toplam 2000 civarı askeri PLB ve ELT satın alınmıştır. Cihazların, kullanım alanına göre farklılık göstermekle birlikte, ortalama 500 – 1000 ABD Doları satın alma ücreti dikkate alındığında 2.351.000 – 4.702.000 ABD Doları miktarın yurtdışına ödendiği söylenebilir. Bu miktara periyodik batarya değişimi, bakım/onarım, vs. miktarları da eklendiğinde düzenli olarak yurtdışına bir para akışı olmaktadır.

Yerli üretim ile sadece 300 GRT üstü Türk bayraklı gemilere değil, mevzuat düzenlemesi ile daha küçük boyuttaki balıkçı, yelkenli, yolcu, vs. teknelerine de zorunluluk getirilerek (*AIS Klas-B örneği*), yurtiçinde sadece EPIRB kullanımı 10,000’leri bulabilir. Askeri unsurlar ve askeri personel için de özel üretilecek beaconlar ile toplam sayı 100,000’lerin üzerine çıkacaktır. Böylelikle ülke olarak kendi vatandaşımızın can güvenliği açısından oldukça büyük bir adım atılmış olacaktır.

Ayrıca, üretilen yerli beaconların sadece Türkiye pazarında değil, başta bölgemiz ve Türk cumhuriyetleri olmak üzere tüm dünya piyasasında pazarlama olanağının da mevcut olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu proje kapsamında, aynı zamanda yerli Uydu Tabanlı Arama Kurtarma Yer İstasyonu (*LUT*) da üretimi de amaçlanmaktadır.

Türkiye’de mevcut LUT’lar yurtdışından teminle, toplamda yaklaşık 6.500.000 ABD Doları bedelle alınmıştır. Her 3 yılda bir de yaklaşık 2.000.000 – 3.000.000 ABD Doları miktara bakım onarım anlaşması yapılması gerekmektedir. LUT’ların yerli üretimi ile sadece bu miktarın yurtiçinde kalması değil, aynı zamanda özellikle Türk Cumhuriyetlerinin de bu imkândan faydalanması dolayısıyla, uluslararası alanda müttefiklerimizle birlikte daha kuvvetli bir konum elde edilmesi hedeflenmektedir.

**Kapsam:**

Beacon üretimi için;

* Mevcut Birinci Nesil Kaza Uyarı Cihazı (*FGB*) teknolojisinin araştırılıp anlaşılması,
* İkinci Nesil Kaza Uyarı Cihazları (*SGB*) için özgün Sinyal İşleme (*Signal Processing*) algoritmalarının geliştirilip, uluslararası alanda tanıtılması,
* FGB ve SBG üretimini gerçekleştirecek tesisin kurulması,

Yer İstastonu (*LUT*) üretimi için;

* Mevcut Uydu Tabanlı Arama Kurtarma Yer İstasyonu (*LUT*) teknolojisinin araştırılıp anlaşılması,
* Ülkemize özgü kriptolama sistemine uygun yerli LUT donanım ve yazılımının geliştirilmesi,
* Bu cihazlardan gelecek kriptolanmış sinyallerin mevcut Türkiye Uydu Tabanlı Arama Kurtarma Yer İstasyonunda çözülebilmesi için gerekli Sinyal İşleme (*Signal Processing*) metotlarının ve yazılımın geliştirilmesi,

sağlanacaktır.

**DZY2015-1-05: Denizcilik Eğitimlerinde Kullanılacak Simülatörlerin Geliştirilmesi**

**Genel çerçeve:**

Ülkemizde denizcilik eğitimi, ülkemizin de taraf olduğu Gemi Adamlarının Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartları Hakkında Uluslararası Sözleşme (*STCW*) hükümleri kapsamında gerçekleştirilmektedir. Bu eğitimler Yüksek Öğretim Kurulu'na (*YÖK*) bağlı 25, Milli Eğitim Bakanlığı'na (*MEB*) bağlı 39 Denizcilik Meslek Lisesi ve 55 Özel Öğretim kurumu olmak üzere toplamda 119 eğitim kurumda verilmektedir. Bu eğitim kurumlarında muhtelif seviyelerde ve sürelerde olmak üzere toplamda 55 çeşit denizcilik eğitimi verilmektedir. Eğitimlerin bir kısmının simülatörlerle yapılması zorunlu tutulmaktadır. Zorunlu simülatör destekli eğitim için kullanılan simülatörlerin, STCW Sözleşmesinde belirtilen özelliklere sahip olması gerekmektedir. Denizcilik eğitiminde kullanılan simülatörler aşağıda sıralanmıştır;

* Köprüüstü Simülatörü: hem görsel hem de fiziki olarak gemilerdeki gerçek köprü üstünü barındıran gemilerde görev alacak güverte zabitlerinin gemiye gitmeden önce seyir tecrübesi elde etmesine olanak sağlayan simülatörlerdir. İçerisinde ECDIS, RADAR, ARPA-RADAR Simülatörü, GMDSS Simülatörü içerir.
* Makine Dairesi Simülatörü: Gemilerde görev alacak mühendislerin, gemilerde mevcut makine sistemlerinin devreye alınması, işletilmesi ve olası arızaların tespiti konusunda tecrübe kazanmalarını sağlayan simülatörlerdir.
* Tankerlerde Yük Operasyonları Simülatörü: Petrol, Kimyasal ve Sıvılaştırılmış Gaz Tankerlerinde yük operasyonlarının emniyetli bir şekilde gerçekleştirilebilmesine yönelik eğitimlerin verildiği simülatörlerdir.
* Elektronik Harita Gösterim ve Bilgi Sistemi (*ECDIS*) Simülatörü: Gemilerde Elektronik haritaların kullanımına yönelik eğitimlerin verildiği simülatördür.
* RADAR Simülatörü: Gemilerdeki RADAR cihazının kullanımına yönelik eğitimlerin verildiği simülatördür.
* ARPA-RADAR Simülatörü Gemilerdeki [Elektronik Radar Plotlama Desteği](https://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0CDwQFjAG&url=https%3A%2F%2Fbahadirolmez.wordpress.com%2F2012%2F02%2F05%2Felektronik-radar-plotlama-destegi-arpa-ata-arpa-automatic-radar-plotting-aids-otomatik-radar-plotlama-destegi-ata-automatic-tracking-aids-otomatik-izleme-destegi%2F&ei=8OSMVZfwFIHzUp-VvIgI&usg=AFQjCNFfYrSfRf3Y9pPWoNGNaMAQ5qkhGQ&bvm=bv.96782255,d.bGg) (*ARPA*) cihazının kullanımına yönelik eğitimlerin verildiği simülatördür.
* GMDSS Simülatörü: Gemilerdeki Küresel Denizcilik Tehlike ve Güvenlik Sistemi (*GMDSS*) cihazının kullanımına yönelik eğitimlerin verildiği simülatördür.
* Dümen Tutma Simülatörü: Gemici ve Usta Gemici eğitimlerinde dümen tutma ile ilgili eğitimlerin verildiği simülatördür.

Bu simülatörler seçilen hedeflere ve eğitim görevlerine uygun olmalı, öğrencilerin eğitim hedeflerine uygun beceriler kazanmasına olanak verecek şekilde gerçekçi çalışmalıdır. STCW Sözleşmesine göre, taraf ülkeler simülatöre dayalı eğitim amaç ve hedeflerinin genel eğitim programı için tanımlanmasını ve belli eğitim hedeflerinin ve görevlerinin gemideki görevlere ve uygulamalara olabildiğince yakın ilişkili olarak seçilmesini sağlamak zorundadır. Bu durumda denizcilik eğitimi veren hemen hemen her eğitim kurumunda en az bir simülatör bulunmaktadır ve bu simülatörlerin tamamı yurtdışı kaynaklıdır. Simülatörler sektörde gerçekleşen değişikliklere uyum sağlaması gerektiğinden sürekli olarak yazılımlarının güncellenmesi gereken hatta hemen hemen her 10 yılda bir tamamen değiştirilmesi gereken cihazlardır.

Bu kapsamda geliştirilecek milli denizcilik simülatörleri ile hem sektördeki ihtiyacın karşılanması ve millileştirilmesi sağlanırken hem de bu simülatörlerin sürekli geliştirilmesi için istihdam ve yurtdışına döviz çıkışı engellenmiş olacaktır.

Hali hazırda yaklaşık 50 eğitim kurumunda tam donanımlı köprü üstü simülatörü ve makine dairesi simülatörü bulunmaktadır. Bu eğitim kurumlarında bulunan simülatörlerin yukarıda belirtildiği üzere STCW 78 Sözleşmesinin Kural I/12, A-I/12 ve Kural B-I/12 hükümlerine uygun olması ve ayrıca uluslararası tasnif kuruluşlarınca belgelendirilmiş olması gerekliliği sonucunda yüksek meblağda rakamlar yurtdışına ödenmektedir. Bir köprü üstü veya makine dairesi simülatörünün yaklaşık maliyeti 200.000 USD'dır. Simülatörlerin temini için yurtdışına 20 milyon USD ödenmiş veya ödenmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra, tanker, radar, telsiz operatör yeterlikleri için ilave olarak alınan diğer simülatörler ve bunların bakım anlaşmaları da göz önüne alındığında bu rakamların daha yukarlara çıktığı aşikârdır.

Yapılacak AR-GE çalışmaları ile yerli simülatör donanım ve yazılımı geliştirilerek, hem yurt içi hem de yurtdışındaki eğitim kurumlarında kullanımı sağlanacaktır. Bu sayede önemli bir miktarda döviz ülkemizde kalacaktır.

**Kapsam:**

* Simülatör teknolojisinin araştırılıp anlaşılması,
* STCW Sözleşmesine uygun simülatör donanım ve yazılımının geliştirilmesi,
* Bu simülatörlerin Uluslararası Denizcilik Örgütü (*IMO*) tarafından tanınmış kuruluşlara uygunluğunun onaylatılması,
* Eğitim kurumları ve yerli üretici firmalarla teknolojinin sürekli geliştirilmesi,
* Bu simülatörleri kullanarak eğitim verecek eğiticilerin yetiştirilmesi, gerekli eğitimlerin verilmesi ve yetkilendirilmesi.

**DZY2015-1-06: E-Seyir Sistemlerinin Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

E-seyir; gemi üzerinde bulunan elektronik sistemler ile sahilde bulunan sistemlerin sağladığı servislerin emniyet, güvenlik ve deniz kirliliğinin engellenmesi ve çevrenin korunması amacıyla toplanması, entegre edilmesi, karşılıklı değişimi, sunumu ve analizidir. Ayrıca desteklenecek projeler Gemi Trafik Hizmetleri ve Otomatik tanımlama sistemlerinin yerlileştirilmesi için her türlü sistem entegrasyonunu da içermektedir.

**Kapsam:**

E-seyir konusunda milli altyapının kurulması ve buna yönelik standartların geliştirilmesi kritik bir AR-GE projesi olarak değerlendirilmektedir. Bu proje denizde akıllı ulaşım sistemleri konseptinin de temel yapısını oluşturacaktır. Proje ile köprü üstü sistemlerinin kullanıcı dostu bir hale getirilmesi, standart seyir raporlarının otomatik olarak gönderilmesi ve alınması ve köprü üstü teçhizatının tüm sistemlere entegrasyonu sağlanabilir. Bunun yanında Seyir hatlarının Gemi Trafik Hizmetleri Sistemleri tarafından gemilerin dijital haritalarına gönderilmesi, seyir planlarının servis şeklinde sunularak gemi haritası üzerinde görüntülenmesi ve gemi kaptanlarının yönlendirilmesi sağlanacaktır. Ayrıca Gemi Trafik Hizmetleri sistemleri geliştirilecek bunların unsurları olan OTS, Radar Görüntüsü, ECDIS, Meteorolojik ve Oşinografik sensörler gibi unsurlarının entegrasyonu sağlanacaktır.

**DZY2015-1-07: Etmen Tabanlı Uygulamalarla Denizalanı Farkındalığı Sağlanması**

**Genel Çerçeve:**

Etmen tabanlı yazılım uygulamaları (*Agent Based Application*) karmaşık ve ağır veri sistemlerini dinleyerek ilgi alanlarına göre anlamlı sonuçları kullanıcılara sunmaktadır. Bu açıdan denizciliğe yönelik OTS verileri, VTS verileri, deniz ticareti ve dünya ticareti istatistikleri, meteorolojik veriler gibi yüklü veri yapıları üzerine kurulan yazılım etmenleri kullanıcılara (*vardiya personeli, karar vericiler vs.*) kritik analizleri ile birlikte sunulması hedeflenmektedir. Bu tür etmen tabanlı uygulamalar ile Türk Deniz Yetki Sahalarındaki gemi hareketleri, emniyet, güvenlik ve ticari kulvarlarda takip edilebilecektir.

**Kapsam:**

Yazılım etmenleri (*Software Agents*) denizcilik veri tabanları ve servisleri içinde farkındalık sistemi oluşturarak sektöre yönelik değişimlerin sunumu, risklerin önceden tahmini, denizi kirleten gemi ve teknelerin tespiti, yakıt kaçakçılığı, seyir tahmin modelleri geliştirilmesi konularında müşterek bir deniz resmi görüntüsü ile denizde durumsal farkındalık yeteneği kazanılacaktır.

**DZY2015-1-08: Uydu Görüntüleri Üzerinden Gemi Taraması Yapan Altyapıların Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Uydu görüntüleri kullanılarak gemilerin otomatik olarak tespiti ve sınıflandırılması, insan ve ticari kaçakçılığa yönelik tespitlerin yapılması, denizi kirletenlerin tespiti, uzak deniz alanlarındaki ticari faaliyetlerin izlenmesi, uydu görüntülerinin sıklaşmasıyla ikincil bir deniz izleme sistemi oluşturulması sağlanmış olacaktır.

**Kapsam:**

Göktürk ya da benzeri uydulardan gelen resimler üzerinden gemilerin otomatik olarak tespit ve sınıflandırılması sağlanacaktır. Bu açıdan gemilerin mevkii bilgileri, tipi ve yönlerine yönelik bir takım bilgiler görüntü analiz teknikleriyle çıkarılarak ve gerçek zamanlı veri sistemleri ile karşılaştırılarak denizalanı üzerindeki norma dışı durumlar tespit edilebilecektir.

**DZY2015-1-09: Gemi Safra Sularının Kontrolu Sözleşmesi (*BWMC*) Gereği Gemilere Arıtma Cihazı Arıtma Cihazı Tasarımı Ve Geliştirilmesi**

**Genel çerçeve:**

Gemiler dengelerini sağlamak için sadece bu amaçla ayrılmış tanklarına, balast suyu olarak adlandırılan temiz deniz suyunu almaktadır. Taşınan balast suyu yaklaşık geminin taşıma kapasitesinin yüzde 30‐35'ini oluşturur. Yılda yaklaşık 7 milyon ton balast suyunun gemiler tarafından taşındığı tahmin ediliyor. Bu da 7 binden farklı türün gemilerin balast suyu tanklarında her gün farklı limanlar arasında taşınması demek. Türkiye limanlarında ise yılda 23 milyon ton balast suyunun deşarj edildiği tahmin ediliyor. Türk denizlerine 19 istilacı türün bu yolla yerleştiği tespit edilmiştir. Gemi Safra Sularının Kontrolü Sözleşmesi (*BWMC*) gereği gemilerin safralarını denize basmadan önce çeşitli yöntemlerle arıtması gerekmektedir. Türk deniz Ticaret Filosunda1 500 civarında bu cihazı takmak zorunda olan gemi bulunmakta olup bu aygıtların fiyatları 200 bin dolar ile 1,5 milyon dolar arasında değişmektedir.

**Kapsam;**

* Dünya’da IMO tarafından onaylanmış Balast Suyu Arıtma Sistemlerinin incelenmesi,
* BWMC Sözleşmesinin isterlerine uygun tasarım yapılması
* Test ve Sertifikasyon süreci
* Prototip arıtma cihazının üretilmesi,

**DZY2015-1-10: Hafif Ve Dayanıklı Malzeme Kullanılarak Deniz Ambulansı, Deniz Taksi ve Benzeri Sürat Teknelerinin Tasarımı Ve Prototip Üretimi**

**Genel çerçeve:**

İstanbul ve İzmir gibi nüfus yoğunluğu olan sahil illerimizde şehir trafiğini deniz yoluyla rahatlatmak ve deniz yoluyla konforlu hasta/yaralı taşıma amacına hizmet edebilecek uygun gemi cinslerinin tasarımları ve ülkemizde üretiminin sağlanmasına yönelik araştırma yapılmalıdır. Benzer araçlar ayrıca turizm kentlerimizde turizmi çeşitlendirmek amacıyla da hizmet edebilecektir.

**Kapsam:**

Deniz taksi, deniz ambulansı, anfibus, hovercraft, jetboat, wig tekne vb. gemi cinsleri araştırılıp ülkemizde tasarımlarını geliştirilerek, üretim ve kullanımlarının yaygınlaştırılması sağlanması amaçlanmaktadır.

**DZY2015-1-11: Gemi Boyası Ve Yeşil (*Çevreye Duyarlı*) Raspa Tekniklerinin Geliştirilmesi**

**Genel çerçeve:**

Gemi sanayinde boya uygulamaları, boya firmasının enspektörleri ile özel boya uygulamaları ve gemi koruyucu kaplamalar hakkındaki uluslararası sözleşme hükümlerine göre yapılmaktadır. Gemi boya uygulamaları ülkemizde üretim yapan yabancı marka veya doğrudan yabancı markalar ile gerçekleşmektedir. Gemi boya uygulaması yapacak firmalar ürünlerine uyumluluk testlerini yaptırmakta ve ekspertiz hizmetlerini tersaneler bölgelerinde sunmaktadır.

Gemi raspası mevcut teknolojide ekonomik ve iyi uygulama açısından grit ile yapılmaktadır. Ülkemizde bu iş için yılda yaklaşık 160.000 ton grit ithal edilmektedir.

**Kapsam:**

Ülkemizde üretim yapan yabancı markalar ve askeri amaçlı üretim nedeniyle gemi boyaları (epoksi boyalar) üretimi için ülkemizde yeterli teknolojinin olduğu değerlendirilmekle birlikte boya konusunda araştırmaya dayanan rekabetçi yerli ürünlere ihtiyaç bulunmaktadır.

Gemi raspası için çevreye duyarlı grit üretimi konusunda yapılacak çalışmalar dünya pazarında etkili olacaktır. Ayrıca mevcut durumda demir çelik fabrikaları ile yapılacak bir çalışma ile testlerden geçecek griti ülkemizde üreterek tonu 60 $ olan gritten ilk etapta 9,6 milyon $ gelir elde edilebilecektir.

**DZY2015-1-12: Gemi Sevk Sistemleri (*Pervane, Yan Manevra Pervanesi ve Dümen*) Tasarımı, Kayar Su Geçirmez Kapılar Ve Şaft Sistemi Sızdırmazlık Elemanlarının Geliştirilmesi**

**Genel Çerçeve:**

Ülkemizde inşa edilen gemilerin sevk sistemlerinden; pervane manevra pervanesi (*bow truster*) ve şaft sistemi üzerindeki sızdırmazlık elemanları ve kayar su geçirmez kapılar gibi ürünler yurt dışından temin edilmektedir. Yeni ürünler için yeni yerli firmaların tasarımı ve üretime geçirilmesi ile bu ürünlerin gemi inşa sanayimize tedarik sürelerinin kısaltılması, maliyetinin düşürülmesi ve yerli katkı payının arttırılması planlanmaktadır.

**Kapsam:**

* Gemi sevk sistemlerinin tasarım süreçleri,
* Matematik ve fiziksel modellemeler,
* Prototip üretim,
* Sertifikalandırma,