

YER SİSTEMLERİ

Yer Sistemi

İzleme ve telemetri

ATA-1 izleme altsisteminin bileşenleri, faydalı yüke konulacak uyduları göz önünde tutularak, görev profiline göre seçilecek, maksimum uzaklık, planlanan frekans bantları, veri hızı ve kullanılabilir veri gücü gibi etkenler dikkate alınacaktır.

Uçuş sırasında ATA-1'in hareketini izlemek (yol gösterme, kontrol, ateşleme, ayrılma), gerçek zamanlı telemetri verisini almak ve aracın elektriksel, mekanik ve ateşleme altsistemlerine ilişkin alınan verilerin uçuş sonrasında analizlerini yapmak için 3 yer istasyonu kullanılacaktır. Yer istasyonlarından birinin Trabzon'da bir tane-

sinin Azerbaycan'da, bir tanesinin de Kazakistan'da bulunması uygun olacaktır.

Telemetri verileri yer istasyonlarında sürekli olarak alınıp kaydedilecek, bu istasyonlardan işleme merkezlerine aktarılacaktır. Sürekli veri kaydı için gelişmiş bir depolama kapasitesi ve verinin merkezlere aktarılması için yüksek iletişim hızı sağlanacaktır.

Ana bileşenler olarak;

- ATA-1 araç izleme sisteminde;
- Alıcı antenler ve konumlayıcılar
- Frekans çeviriciler (demodulator)
- İzleme alıcıları
- Telemetri alıcıları
- Bit ve format senkronizatörleri

• Teleskop (ATA-1'in izlenmesi)

• Sinyallerin yer istasyonlarında işlenmesini basitleştirecek ve ATA-1'in yer bağlantısını güçlendirecek telemetri standartları gerekmektedir.

• Hidrojen-maser tabanlı frekans standartları çevre koşullarının kontrol edildiği bir ortamda sağlanacak, bu maser tümüyle sabit bir yukarı bağlantı frekansı oluşturacak, bu bağlantı araç tarafından tutarlı bir aşağı bağlantı olarak kullanılacaktır.

• Telemetri alıcıları aşağı bağlantıya kilitlendiğinde, gelen semboller bitlere çevrilecek, bitler de telemetri sistemine gidecektir.

Uydu izleme ve kontrol sisteminde;

• Kontrol, telemetri ve uzaklık ölçüm birimi



anlamak için roketi oluşturan her parça ani şok testine sokulur.

Fonksiyonel Testler

Yukarıda bahsedilen testlerden sonra her parçanın fonksiyonel görevini yerine getirip getirmediği test edilir.

Değerli Yük

Değerli yükün niteliğinin ve büyüklüğünün tesbiti için birçok hazırlık etkinliğinin gerek kullanıcılar, gerekse değerli yükü tasarlayacak olan özel veya devlet kurumları tarafından eksiksiz biçimde tamamlanması gerekmektedir.

Değerli yük yörüngeye yerleştirilmeden önce izlenen ana aşamalar

Değerli yükün niteliği ve özelliklerini belirlemek için bazı aşamaların netlik kazanması gerekmektedir. Bu aşamaları şöyle tanımlayabiliriz.

Ön Tasarım Denetimi (ÖTD): Bu aşama, değerli yükün fonksiyonel gereksinimlerini göstermek ve ön tasarımın roketle, yerin fiziksel ve işlevsel çevresiyle, değerli yükün entegrasyon programı ile ve ilk değerli yük veri seti ile olan uyumunu göstermek için gereklidir.

Kritik Tasarım Denetimi (KTD): Değerli yükün detaylı tasarımını ve roket ile uyumunu göstermek, yine değerli yükün yerin fiziksel ve işlevsel özellikleriyle olan uyumunu göstermek için takip edilen aşamadır.

Ön Kabul Denetimi (ÖKD): Değerli yükün uçuş modeli için nitelik/kabul programını saptamak ve bu amaca hizmet edecek ekipmanı testler öncesinde belirtmek için takip edilen safha.

Final Kabul Denetimi (FKD): Nitelik testinin tamamlanması ve ilgili laboratuvara test amaçlı gönderilmesi için arayüz sağlamanın ve son kontrollerin yapıldığı aşamadır.

Güvenlik Denetimi (GD): Oluşabilecek her tür



değerli yük kazasına karşı detaylı bir raporun hazırlanması, oluşabilecek sorunların değerlendirilmesi ve sorunu kontrol altında tutabilmek için gerekli tedbirlerin alınması.

Ajans veya ilgili kurum değerli yük kullanıcılarına yukarıda bahsi geçen aşamalar için bilgi sağlamalıdır.

Değerli yükün yörüngeye yerleştirim planlamasındaki ilk aşama değerli yük hakkında bilgi toplamakla başlıyor. Bu bilgi değerli yükün sağlıyacağı bilginin hangi tür kullanıcıya hitap edeceği, bu kullanıcı grubunun taleplerini, değerli yükün aletsel özelliklerini, enerji kaynağını, acil bir durum karşısında alınması gereken tedbirleri ve sağliyabileceği bilginin çeşidini içermelidir. Ata-1 roketi ile gönderilmesi düşünülen değerli yükün genel özellikleri, ilk aşamada aşağıda belirtildiği gibi düşünülmüştür:

1. Tasarlanacak olan uydunun çapı 90 cm ve boyu 50 cm olmalıdır.
2. Uydunun ağırlığı maksimum 10 kg olmalıdır.
3. Yörüngeye yerleştirildikten sonra uydunun ömrü en az 3 yıl olmalıdır.
4. Uydu, yer istasyonu ile veri alış veriş yapabilmek için iletişim kurabilmelidir.
5. Uydu konum kontrol sistemine sahip olmalı.

6. Üzerinde taşıdığı elektronik devreler için ısı yalıtımına sahip olmalıdır.

7. Tasarlanan uydunun üretilmesi için gereken bütçenin maksimum 500.000 bin dolar olması gerekmektedir.

8. Tasarlanan uydu için ayrıntılı teknik rapor şart koşulmaktadır.

Fırlatma Alanı ve Ona Bağlı Birimlerin Yer Seçimi

Arazi Kriterleri:

Arazi kriterleri içerisinde bölgenin morfolojik durumu, eğimi ve deniz seviyesine göre ortalama yüksekliği, denize olan mesafesi gibi önemli bilgilerin toplanması gerekmektedir. Bu bilgiler tesisin konumunu ve yapılış maliyetini etkiler; bu bakımdan uygun kriterler çerçevesinde bunların değerlendirilip zon haritalarının yapılması gerekmektedir.

Jeolojik Kriterler:

Bu kriterleri iki önemli grup altında toplayabiliriz. Birinci grubu bölgede bulunan birimlerin jeoteknik kriterlerinin saptanması olarak, ikinci grubu da bölgenin genel tektonizmasının belirlenmesi ve değerlendirilmesi olarak oluşturuyor.

Birinci grubu ele aldığımızda fırlatmanın yapılacağı bölgedeki birimlerin litolojik sınıflamaları ve bu sınıflara ait jeoteknik özellikler önem arzeder. Öncelikle gevşek birimlerin gevşek olmayan birimlerden ayrıtılması ve ayrı değerlendirilmesi zorunludur. Gevşek birimlerin üzerine yapılacak bir yerleşimde, zeminin binalara ve diğer yerleşik birimlere ileride bulunabileceği etkilerinin iyice irdelenmesi gerekmektedir. Bölge birinci derece deprem kuşağının içerisinde olması nedeniyle bu zeminlerin deprem esnasındaki davranışlarının da incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla hedeflenen alanda jeolojik incelemelerin ve bu incelemeler sonucunda da bazı jeoteknik sondajların yapıp, zonlama haritalarının çıkartılması önemlidir.

İkinci grup, aslında yer seçimi açısından kritik bir rol alır. Tesisin ve planlanan fırlatmaların büyük maliyetlerini düşünürsek, bölgenin tektonizmasının bu tür proje için yaratacağı riski de mutlaka göz önünde bulundurmalıyız. Bu nedenle bölgedeki aktif fay hatlarının çıkartılması ve bu fayların 1900 yılından bu yana oluşturdukları deprem büyüklüklerinin incelenmesi gerekmektedir.

Alt Yapı ve Ulaşılabilirlik Değerlendirmesi

Yer seçiminde uygun arazi kriterleri, seçilen yerde kurulacak birimlerin alt yapı ve ulaşılabilirlik maliyetlerinin, iyileştirme maliyetlerinin, ve yapılacak olan hattın var olan en yakın hatta olan yüzey uzunluğunun belirlenmesi önem arz etmekte. Bu nedenle öncelikle böyle bir tesisin ihtiyaç duyduğu alt yapı ve üst yapı ihtiyaçlarının belirlenmesi gerekmektedir. Daha sonra mümkünse bu tesisin var olan alt yapı ve yol ağlarına çok uzak bir mesafede olmaması gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır.

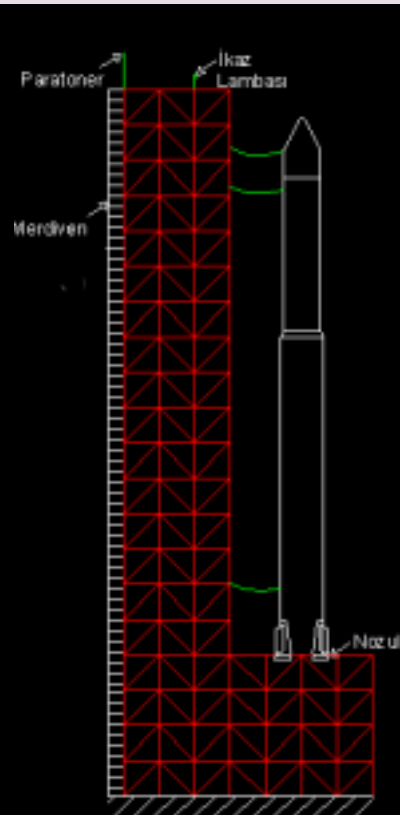
Yerleşkelere Olan Uzaklık Kriteri

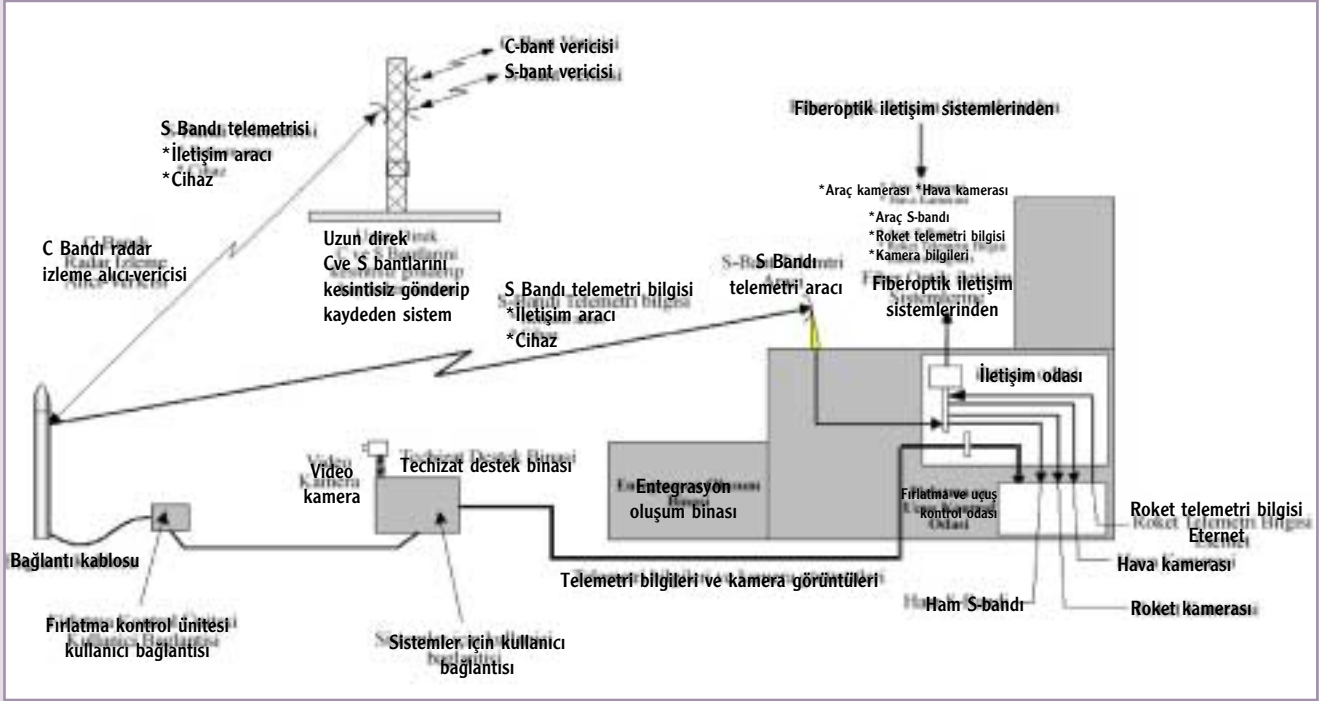
Yerleşim alanlarına risk yaratmamak için, fırlatma

Fırlatma Kulesi

Fırlatma kulesinin görevi, taşıyıcı roket gövdesine, fırlatma işlemine hazır hale gelene kadar destek sağlamak ve roketin ateşlenmesi sırasında kalkışın düzgün olmasını sağlamaktır. Dünyada çeşitli fırlatma kulesi tasarımları kullanılmaktadır. Kule tasarımı tamamen roketin kapasitesine, büyüklüğüne ve işlevlerine göre yapılır. ATA-1 roketi için tasarlanan kulenin 20 metre yüksekliğinde, 3 metre genişliğinde çelik kafes sisteminden yapılması düşünülmüştür. Kule üzerinde kargo bölümü havalandırma, yakıt, iletişim bağlantıları bulunacak. Ayrıca sistemin emniyeti için kulenin alt kısmına motorların ateşlenmesinden hemen önce soğutmayı sağlamak ve akustik titreşimleri azaltmak için su püskürtülecek. Aynı zamanda kule üzerinde paratoner ve ikaz ışığı da bulunması planlanıyor. Acil bakım – onarım durumlarında teknik ekibin roketin üzerine müdahalede bulunabilmesi için yan kısımda merdiven bulunacak. Maliyetin düşük olması ve operasyonların basitleştirilmesi için fırlatma kulesinin hareketli olması düşünülmüştür. Yani fabrikada montajı tamamlanan roket, bu kule üzerine yerleştirilerek fırlatma bölgesine taşınacak. Böylece roketin hasar görme olasılığı azalacak. Roket üzerinden alınan ölçümler, anında kontrol merkezindeki operatörlere iletilecek.

Fırat Barlas





Fırlatma için önerilen alanın büyük ölçekteki görünümü.

latmanın gerçekleştirileceği alan olarak, buralara mümkün olduğunca uygun uzaklıkta bir yer seçilmelidir. Fırlatma rampasının denize yakın bir bölgede olması ve fırlatmanın deniz yönünde olması, yerleşim alanlarını risk altında bırakmamak açısından önemlidir. Bu noktada fırlatma rampasıyla diğer yerleşkelerin aynı mekanda olma zorunluluğu yoktur. Dolayısıyla sadece fırlatma

rampasının yerleşim alanlarından uzak bir noktada bulunması bile yeterli olabilir.

Doğal Arazi Örtülerine Olan Uzaklık Kriteri

Fırlatma alanının doğal arazi örtülerine olan uzaklığı, gerek roket fırlatılırken oluşabilecek bir

kaza anında, gerekse de roket fırlatıldıktan sonra açığa çıkardığı gazların doğaya verebileceği tehdit göz önünde tutularak değerlendirilmelidir. Ayrıca fırlatma sonrası açığa çıkan gazların bölgedeki her tür doğal örtüye olan etkileride ayrıntılı bir şekilde incelenmelidir.

Kirlilik ve Çevre Değerlendirmesi

Fırlatma öncesinde, sırasında ve sonrasında oluşabilecek her tür kirlilik dikkate alınmalı ve bunların çevrede bulunan canlılar için oluşturabileceği risk tesbit edilmelidir. Fırlatım öncesinde gerekli testlerin çevrede yaratacağı ses, hava ve yüzey kirliliğinin ne olacağı değerlendirilmelidir. Aynı şekilde roket fırlatılırken açığa çıkan gazların ve ses kirliliğinin çevreye olan etkileri incelenmelidir. Fırlatma sonrasında çeşitli nedenlerden kaynaklanabilecek bir problem durumunda roketin havada patlaması durumunda düşebileceği yerlerin ve bu yerlere ait çevre değerlendirmelerinin yapılması önem taşır. Bu amaçla çeşitli senaryolar hazırlanmalı ve bu yönde alınabilecek çevresel önlemler planlanmalıdır.

Atmosferik Kriterler

Roketin fırlatılacağı bölgedeki atmosfer koşulları ve yıl içerisindeki değişimi, roketin fırlatılması sırasında ve fırlatma öncesi tasarlanan çeşitli uçuş simülasyonlarının gerçeği daha net yansıtılması açısından büyük önem taşır. Bu nedenlerden dolayı bölgedeki atmosfer değişimlerinin ayrıntılı incelenip, roketin fırlatılacağı alanın bu kriterler göz önünde bulundurularak seçilmesi doğru olur. Alan seçildikten sonra da roketin fırlatımı ve uçuşuyla ilgili simülasyonların yapımı aşamasında, yine bu parametrelerin kullanımı önemlidir.

İncigül Polat
Ertan Yeşilnacı

