

ENTEGRASYON/MONTAJ VE FIRLATMA FAALİYETLERİNDE UYULACAK KURALLAR

TEKNOFEST Roket Yarışmasında, yarışmacı takımların Aksaray Atış Alanında geçireceği toplam iki (2) günlük sürenin ilk gününde entegrasyon/montaj faaliyeti yürütülecek olup, bu aşamayı başarıyla tamamlayan takımlar ise ikinci günde roketlerinin atışlarını icra edeceklerdir.

Entegrasyon/montaj faaliyetleri için takımlara azami ortalama dokuz (9) saatlik süre hakkı tanınmaktadır. Roketlerin tüm alt bileşenlerinin verilen sürede entegre edilmesi, sistemin yapısal ve fonksiyonel olarak atışa hazır hale getirilmesi gerekmektedir. Entegrasyon/montaj aşamasını başarıyla tamamlayan takımlara Yarışma Komitesi tarafından atışa uygunluk etiketleri verilecektir. Bu yüzden entegrasyon/montaj faaliyetleri için toplam dokuz (9) saat harcanmasına yönelik planlama yapmak yerine, entegrasyon/montaj sonrası sistem üzerinde yapılacak kontrol(ler) ve bileşenlerde yapılacak iyileştirme(ler) için de zaman planlaması yapılması tavsiye edilmektedir. Aksi halde takımların basit sebeplerle (entegrasyon/montaj aşamasında ortaya çıkan basit hataların düzeltilmesi için yeterince süre kalmadığından, vb.) elenmesi söz konusu olabilmektedir.

İki günlük faaliyetin ilk gününde icra edilen entegrasyon/montaj aşamasından sonra ikinci gün atışa uygun roketlerin fırlatılması sağlanacaktır. Fırlatma alanında takımlara rokete sadece altimetre yerleştirmesine ve aviyonik sistemleri rampada aktif hale getirmesine izin verilmektedir. Roketin ateşlenmesi Yarışma Komitesinin sorumluluğunda gerçekleştirilecektir.

1. Entegrasyon/Montaj Faaliyetleri Esnasında Uyulacak Kurallar:

- a. Takım üyelerinin Yarışma Komitesi tarafından sağlanacak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ile ilgili eğitimleri başarıyla tamamlamış olmaları gerekmektedir.
- b. Takım üyelerinin İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği gereksinimleri gereğince kişisel koruyucu donanım sahibi olması gerekmektedir. Tedariki takımların sorumluluğunda olan çelik burunlu iş güvenliği ayakkabısı olmayan takım üyeleri entegrasyon/montaj alanına alınmayacaktır. Diğer Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) ürünler (gözlük, eldiven, önlük, vb.) Yarışma Komitesi tarafından sağlanıp takımlara entegrasyon/montaj alanında teslim edilecektir.
- c. Takımlar entegrasyon alanında danışmanlarıyla beraber bulunmalıdır. Takımların olası itirazlarını danışmanlarının onayıyla ve sadece yazılı olarak iletmeleri gerekmektedir.
- d. Takımların yarışma alanındaki ilk günleri olan entegrasyon gününde aksi belirtilmedikçe toplam dokuz (9) saat süreleri olacaktır. Bu süreye yemek, mola vb. için harcanan süreler de dâhildir. Kötü hava koşulları, güvenlik gereksinimleri vb. sebeplerden faaliyetlerin tamamlanması için verilen süre Yarışma Komitesi tarafından gerektiğinde değiştirilebilir.. Bu tür riskleri takımların dikkate alarak entegrasyon/montaj faaliyetlerini günün ilk yarısında tamamlayıp bütün etiketleri alacak hazırlıkta atış alanına gelmeleri şiddetle tavsiye edilmektedir.
- e. Entegrasyon/montaj gününün amacı, roketin alanda sıfırdan inşa edilmesi değil, daha önceden tamamıyla hazır hale getirilmiş alt sistemlerin rokete entegrasyon/montaj

işleminin Yarışma Komitesi önünde sergilenmesi ve atışa hazır olduğuna dair uygunluğun alınmasıdır.

- f. Takımların entegrasyon alanına fiziksel ve psikolojik olarak hazır gelmeleri önerilmektedir. Alanda zaman zaman toz fırtınaları esmekte ve gün boyunca yakıcı güneşin etkisi yoğun olarak hissedilmektedir. Bunlara yarışma stresi de eklenince performans ve dikkat kayıpları yaşanmaktadır. Bu kapsamda hassas işçilik gerektiren işlerin (kart lehimleme, delik delme, yapıştırma vb.) entegrasyon/montaj alanına gelmeden tamamlanmış olması önem arz etmektedir.
- g. Takımlar entegrasyon alanına gelmeden önce en az bir kez entegrasyonun/montajın sorunsuz yapıldığını tecrübe etmeli ve entegrasyonun/montajın kesintisiz ve akıcı yapılmasına ilişkin stratejilerin en baştan belirlenmesi gerekmektedir.
- h. Kaydırma ayakları entegrasyon/montaj günü sabahında tüm takımlara tutanak ile teslim edilecektir.
- i. Takımlar entegrasyon/montaj günü kaydırma ayaklarını teslim aldıktan itibaren, kaydırma ayaklarının roket üzerindeki doğrusallığını test etmek amacıyla entegrasyon alanında bulunan örnek fırlatma rampasını hakem gözetiminde saat 11.00'a kadar kullanabilecektir.
- j. Roket motoru entegrasyonu/montajı ve enerjik bileşenin (sıcak ayrılmada kullanılacak) sisteme eklenmesi işlemi en son yapılacaktır. Eğer sıcak ayrılma kullanılacaksa roket motoru entegrasyonu/montajı enerjik bileşenin yerleştirilmesi sonrasında yapılmalıdır.
- k. Entegrasyon/montaj alanında her etiketten sorumlu bir hakem bulunacaktır. Hakemler pandemi koşulları gereği takımları gün içerisinde azami iki (2) defa ve her seferinde azami 15 (on beş) dakikada değerlendirileceklerdir. Bu noktada hakemlere daha fazla sayıda ya da daha uzun süreyle takımın yanında bulunması konusunda talep iletilmemesi, belirlenen süre içerisinde tüm sorulara cevap verilmesi ve bu süreçlerde temasın asgari seviyede tutulması gerekmektedir.
- l. Hakemler, güvenlik gerekçeleriyle roket alt sistemlerinin bir ya da birkaçında modifikasyon yapılmasını isteyebilir. Takımlar bu durumlara karşın teknik donanımları hazır ve zaman yönetimini sağlayacak şekilde tedbirli olmalıdır.
- m. Entegrasyon/montaj günü sonunda tüm yeşil etiketleri alarak atış yapmaya hak kazanan takımlara tutanak ile hakem altimetresi teslimatı yapılacaktır. Atışa uygun roketler Yarışma Komitesine teslim edilecek olup roketlerin atış alanına sevki Yarışma Komitesi tarafından sağlanacaktır.
- n. Hakem altimetresi kullanımının öğrenilmesi, şarj edilmesi ve atış gününde çalıştırılması ilgili sorumluluklar takımlara aittir.
- o. İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı tedbirleri gereğince takımların üretim yaptıkları parçalar/bileşenler üzerinde modifikasyon yapmalarına kısıt getirilmiş olup, ehil olmayan kişilerin riskli modifikasyonları yapmasını engellemek için takımların sahada kullanacağı el aletleri kısıtlanmıştır. Ehil kişiler tarafından takımların modifikasyon ihtiyaçlarını karşılamak maksadıyla entegrasyon/montaj alanında Yarışma Komitesi tarafından bir üretim/modifikasyon atölyesi kurulacaktır.

2. Entegrasyon/Montaj Faaliyetleri Esnasında Takımlara Verilecek Etiketler:

- a. **Görev Yüğü Etiketi:** Görev Yüğüne ilgili hakemin gözetiminde yarışma alanında bulunan hassas terazide ağırlık ölçümleri yapılacaktır. Bağlantı parçaları, aviyonik sistem elemanları vb. hariç görev yükü asgari dört (4) kilogram kütleye sahip ise ilgili hakem tarafından takıma "Görev Yüğü Yeşil Etiketi" verilecektir.
- b. **Kurtarma Sistemi Etiketi:** Ayrılma sistemi ve paraşütler ilgili hakem tarafından kontrol edilecektir. Ayrılma sisteminin roketi güvenli bir şekilde ayıracağı ilgili hakeme gösterilmeli ve kanıtlanmalıdır. Hakem tarafından yetersiz görülen bağlantı elemanı, ip ve paraşütlerin kullanılmasına izin verilmeyecektir. Ayrılma sistemi ve paraşütler uygun ise ilgili hakem tarafından "Kurtarma Sistemi Yeşil Etiketi" verilecektir.
- c. **Aviyonik Sistem Etiketi:** Rokette bulunan bütün kablolar, piller, anahtarlama mekanizmaları, elektronik sistemler, uçuş bilgisayarları ve algoritmalar ilgili hakem tarafından kontrol edilecektir. İlgili hakemin gerekli görmesi halinde takımlardan yazılım kodlarını göstermesi ve yazılım üzerinde değişiklik yapılması istenebilir. Aviyonik sistem uygun ise ilgili hakem tarafından takıma "Aviyonik Sistem Yeşil Etiketi" verilecektir.
- d. **Yapısal Bütünlük Etiketi:** Roketin yapısal bütünlüğü ilgili hakem tarafından kontrol edilecektir. Civata bağlantıları, sıkı geçme bağlantıları, roketin doğrusallığı, kanatçıkların sağlamlığı kontrol edilecektir. Yapısal bütünlük etiketi iki aşamalı olarak verilecektir. İlk aşamada, yapısal olarak uygun görülen takıma beyaz etiket verilecektir. Beyaz etikete sahip takım gerektiğinde roket motorunu teslim alacak ve roketle entegrasyonunu gerçekleştirecektir. Beyaz etiket alamamış takıma roket motoru teslim edilmeyecektir. Motorun sıkı geçme ile gövdeye entegre edilmemesi, motorun sallanmaması, motor üzerinde modifikasyon yapılmaması ve roket ile motor eksenlerinin aynı doğrultuda (eş) olması gerekmektedir. Bütün kontrolleri yapılmış ve diğer tüm yeşil etiketleri almış roketler entegrasyon alanında bulunan deneme (demo) maksatlı atış rampasına yerleştirilerek ray butonlarının doğrusallığı kontrol edilecektir. Ayrıca, bu aşamada takımlardan fırlatma faaliyetlerine kendilerine verilecek 10 (on) dakikalık süre içerisinde roketlerini atışa hazır hale getirebildiklerinin gösterimi istenecektir. Bu kapsamda tüm kontrolleri yapılmış takımlara ilgili hakem tarafından ikinci aşama etiket olan "Yapısal Bütünlük Yeşil Etiketi" verilecektir.
- e. **Aerodinamik Etiketi:** Aerodinamik etiketi iki kademeli olarak verilecektir. İlk aşamada roketin aerodinamik yüzey geometrilerinin, Atışa Hazırlık Raporu ile uyumlu ve atış güvenliğini tehlikeye sokmayacak nitelikte olduğu durumda beyaz etiket verilir. İkinci aşamada, roket motorunun gövdeye entegrasyonu tamamlandıktan sonra roket basınç merkezi ve ağırlık merkezi belirlenip statik marjin değerleri kontrol edilecektir. Statik marjin değeri şartnamede belirtilen değer aralığında olduğu tespit edilen ekiplere "Aerodinamik Yeşil Etiketi" verilecektir.

3. Fırlatma Faaliyetleri Esnasında Uyulacak Kurallar:

Atış yapmaya hak kazanan ekipler Yarışma Komitesi tarafından sırayla fırlatma alanına çağrılacaktır. Fırlatma sürecinde aşağıda belirtilen tüm kurallara uyulması gerekmekte olup, aksi takdirde yarışmacılar diskalifiye edilecektir.

- a. Takımların atış alanında danışmanları ile bulunmaları gerekmektedir.

- b. Fırlatma alanında görevlendirilecek takım üyelerinin, roketin mekanik ve elektriksel donanıma hâkim, gerektiğinde müdahale edebilecek yetkinliğe sahip olması gerekmektedir. Yarışmacı takımların İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı kurallarını sağlayacak şekilde gözlük, eldiven vb. koruyucu ekipmanları beraberinde getirmesi ve çelik burunlu iş güvenliği ayakkabılarının takım üyeleri tarafından giyilmiş olması gerekmektedir.
- c. Fırlatma alanında, sırası gelen takımın roketini en fazla 10 (on) dakika içerisinde rampaya yükleyerek roketin atışa hazır hale getirilmesi gerekmektedir. Atışa hazır hale getirilmesi için yapılacak olan işlem altimetrenin roketin içerisine yerleştirilmesidir.
- d. Altimetre yerleştirilirken daha önce entegrasyon/montaj gününde uygunluk etiketi alınmış herhangi bir alt sistemin veya bileşenin yapısal bütünlüğü kesinlikle bozulmamalıdır (*Yeşil etiket alınan bölümler üzerinde herhangi bir değişim, tamir, tak-çıkarma yapılmamalıdır*). Roket bu yerleştirme kıstasına uygun şekilde tasarlanmalıdır. (Altimetrenin konumu, nasıl yerleştirileceği vb. tüm konular yarışmacıların kendi sorumluluğundadır)
- e. Altimetre yerleştirilirken kesinlikle herhangi bir kesici/delici roketin yapısal bütünlüğüne zarar verebilecek el aleti kullanılmamalıdır.
- f. Altimetre yerleştirilmesi esnasında, öncesinde ya da sonrasında aviyonik/elektriksel güç sistemlerinin aktif olması kesinlikle yasaktır. Aviyonik sistemler roket rampaya sürüldükten sonra aktif hale getirilecektir.
- g. Atışa hazır hale getirilen roket rampaya takım üyeleri tarafından taşınacak ve yüklenecektir. Takımlar atış alanında roketin tüm operasyonlarından sorumlu olacaklardır.
- h. Aviyonik ve Görev Yüğü sistemlerinin aktivasyonu için yapılacak olan anahtarlamalar dışarıdan rahatça ulaşılabilecek şekilde olmalıdır. (*Örneğin iki teli birbirine dolamak gibi güvenlik önlemlerini ihlal eden ve tekrarlanabilir olmayan yöntemler kullanılmış olması halinde takımlar diskalifiye edilecektir*)
- i. Yükleme sonrası roketin aviyonik sistem aktivasyonunu yapacak olan takım üyesi dışında kalan tüm takım üyeleri izleme alanına gidecektir. Roketin aviyonik sistem aktivasyonu yapıldıktan sonra bu işlemi yapan takım üyesi de izleme alanına gidecektir.
- j. Aviyonik ve Görev Yüğü aktivasyonu gerçekleştirildikten sonra veri linkinin en geç iki (2) dakika içerisinde yer istasyonu ile bağlantı kurması gerekmektedir. Aksi takdirde roketin fırlatılması gerçekleştirilmeyecektir.
- k. Aviyonik ve Görev Yüğü anahtarlarının konumlarının fırlatma rampasınca engellenmeyecek şekilde olması gerekmektedir.
- l. Aviyonik ve Görev Yüğü anten konumlarının metal fırlatma rampası ile etkileşime girmeyecek şekilde olması gerekmektedir.
- m. Aviyonik ve Görev Yüğü bataryaları, fırlatma rampası üzerinde en az 120 dakika sistemlere enerji verecek şekilde olmalıdır.
- n. Atış alanı ile izleme alanı arasında telsiz haberleşmesine izin verilmeyecektir. İlgili haberleşme fırlatmadan sorumlu hakem tarafından sağlanacaktır.

- o. Fırlatmalar tamamlandıktan sonra operasyon konseptine uygun görev yapan ve konum bilgisine ulaşılan roketlerin ilgili takımlar tarafından kurtarılmasını sağlamak üzere Yarışma Komitesinin sağlayacağı arazi araçları ile atış sahasına girilecektir. Kişisel araçların sahaya girmesine izin verilmeyecektir.
- p. Kurtarma faaliyeti takımların kendi yer istasyonlarından aldıkları ve yarışma komitesine anlık olarak aktardıkları verilerdeki düşme noktası koordinatlarında yapılacaktır. Araçlar başka bir lokasyona gitmeyeceklerdir. Kurtarma operasyonuna her bir takımdan ez fazla iki (2) kişi katılım sağlayacaktır.

